

第二篇 金融市场与金融中介

第七章 金融市场机制理论

第七章 目录

- 第一节 证券价格与证券价格指数
- 第二节 资本市场的效率
- 第三节 证券价值评估
- 第四节 风险与投资
- 第五节 资产定价模型
- 第六节 期权定价模型
- 第七节 无套利均衡与风险中性定价

第七章 金融市场机制理论

第一节 证券价格与证券价格指数

第七章第一节 证券价格与证券价格指数

有价证券的面值与价格

1. 金融工具，除去钞票和一般银行存款外，其他金融工具，如票据、大额存单、债券和股票等通称有价证券。
2. 有价证券绝大部分都有票面价值，简称面值；但在交易中，均有不同于面值的市场价格——市值、市场价值。

第七章第一节 证券价格与证券价格指数

证券价格指数

1. 证券价格指数是描述证券价格总水平变化的指标。主要有股票价格指数和债券价格指数。
2. 世界知名股价指数；中国主要的股价指数。
3. 使用这些指数时，需要了解各该指数的编制原则和具体计算方法。

第七章 金融市场机制理论

第二节 资本市场的效率

第七章第二节 资本市场的效率

研究市场效率的意义

1. 市场效率是指市场传递信息并从而对证券价格定位的效率。
2. 对于评价市场效率，有市场有效性假说：
假说将资本市场的有效性分为弱有效、中度有效和强有效三种。

第七章第二节 资本市场的效率

市场效率和有效性假说

1. 证券的价格以其内在价值为依据：高度有效的市场可以迅速传递所有相关的真实信息，使价格反映其内在价值；反之则否。

也就是说，市场的有效与否直接关系到证券的价格与证券内在价值的偏离程度。

2. 从维护市场交易秩序，实现“公开、公平、公正”的原则出发，需要推动有效市场的形成。

第七章第二节 资本市场的效率

对有效市场假说的挑战

1. 有效市场假说的论证前提：把经济行为人设定为一个完全意义上的理性人；
他们的行为完全由理性控制；
他们是单一地从经济联系作自利的判断。
2. 但生活中实际的行为人，如行为经济学所分析的，是有限理性、有限控制力和有限自利。
从而形成对有效市场假说的挑战。

第七章 金融市场机制理论

第三节 证券价值评估

第七章第三节 证券价值评估

证券价值评估及其思路

1. 证券的价值评估，也就是论证证券的内在价值。
2. 被普遍使用的估价方法：对该项投资形成的未来收益进行折现值的计算，即现金流贴现法。
3. 关键是选择可以准确反映投资风险的贴现率。

第七章第三节 证券价值评估

债券价值评估

1. 按还本付息的方式，债券大体为三类：
 - 到期一次支付本息；
 - 定期付息、到期还本；
 - 定期付息、没有到期日。

第七章第三节 证券价值评估

股票价值评估

2. 一般公式：

$$P_S = \frac{D_1}{1+r} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+r)^t}$$

第七章第三节 证券价值评估

市盈率

1. 市盈率：

$$\frac{\text{股票市场价格}}{\text{每股盈利}}$$

2. 评价股票价值时一种相对简单的方法：

$$\text{市盈率} \times \text{预期每股收益}$$

3. 问题是如何选取作为计算依据的市盈率。

第七章 金融市场机制理论

第四节 风险与投资

第七章第四节 风险与投资

金融市场上的风险

1. 风险指的是什么？

- 未来结果的不确定性；
- 未来出现坏结果如损失的可能性。

2. 最概括的分类：市场风险、信用风险和操作风险；细分还有流动性风险、法律风险、政策风险，等等。

第七章第四节 风险与投资

道德风险

1. 道德风险：hazard与risk

在所有风险中，有其独特性。

2. 道德风险举例：

融资者对融资的发布和论证存在夸大或隐瞒（招股说明书、发债说明书、贷款申请书等等）：融资成立后，融资者不按约定的方向运用所融入的资金……

道德风险包含的范围极为广泛，保险、信托、监管等诸多领域无所不在。

第七章第四节 风险与投资

道德风险

3. 存在的依据：信息不对称。

由于金融活动双方对信息的掌握通常都有明显差距；信息掌握较差的一方，必然面对道德风险。

4. 逆向选择。

第七章第四节 风险与投资

关键是估量风险程度

1. 只要投资，就必然冒风险。进行风险无所不在的金融投资尤其是如此。
2. 人们不会因为有风险就不去投资，问题是要估计投资对象的风险程度，然后根据对风险的承受能力和对收益的追求进行决策。

换言之，衡量风险的大小，是投资决策程序中的第一件事。

第七章第四节 风险与投资

风险的度量

1. 风险的量化始于上世纪50年代。
2. 投资风险定义为：各种未来投资收益率对期望收益率的偏离程度（标准差 σ ）。

第七章第四节 风险与投资

风险的度量

投资收益率：
$$r = \frac{C + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

期望收益率：
$$\bar{r} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot r_i$$

度量风险的标准差：
$$\sigma = \left[\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2 \cdot P_i \right]^{\frac{1}{2}}$$

第七章第四节 风险与投资

资产组合风险

1. 资产组合的收益率：

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \bar{r}_i$$

第七章第四节 风险与投资

资产组合风险

2. 资产组合风险：

多种资产的收益率之间的相关关系：可能是正相关，可能是负相关，也可能是不相关。

正相关关系越强，通过组合投资降低风险的程度就越低；负相关关系越强，通过组合投资降低风险的程度就越高。

第七章第四节 风险与投资

资产组合风险

3. 资产组合风险公式：

$$\sigma_p = \left[\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{0 \leq i < j \leq n} w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right]$$

第七章第四节 风险与投资

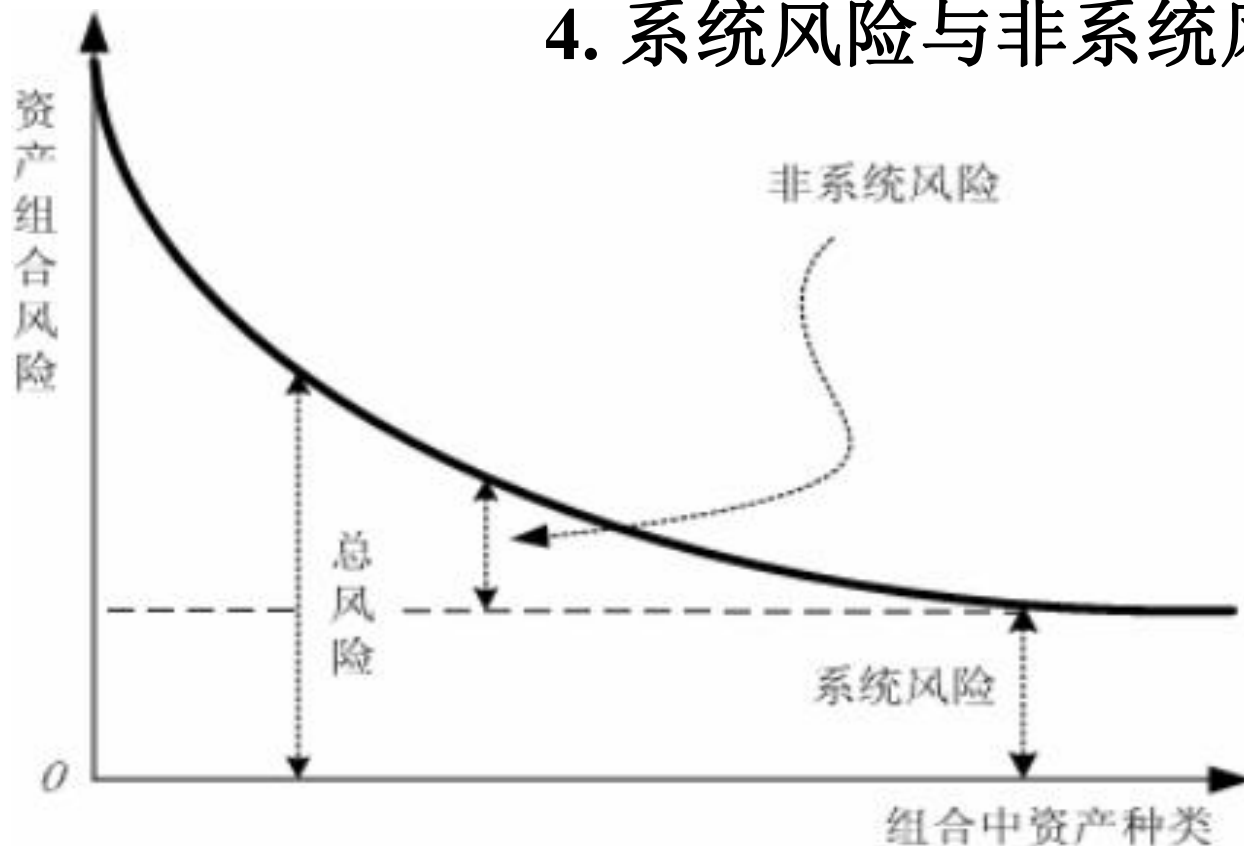
投资分散化与风险

1. 投资分散化可以降低风险。
2. 通过增加持有资产的种类数就可以相互抵消的风险称之为非系统风险，即并非由于“系统”原因导致的风险；投资分散化可以降低的就是这类风险。
3. 对于系统风险，投资分散化无能为力。

第七章第四节 风险与投资

投资分散化与风险

4. 系统风险与非系统风险：



第七章第四节 风险与投资

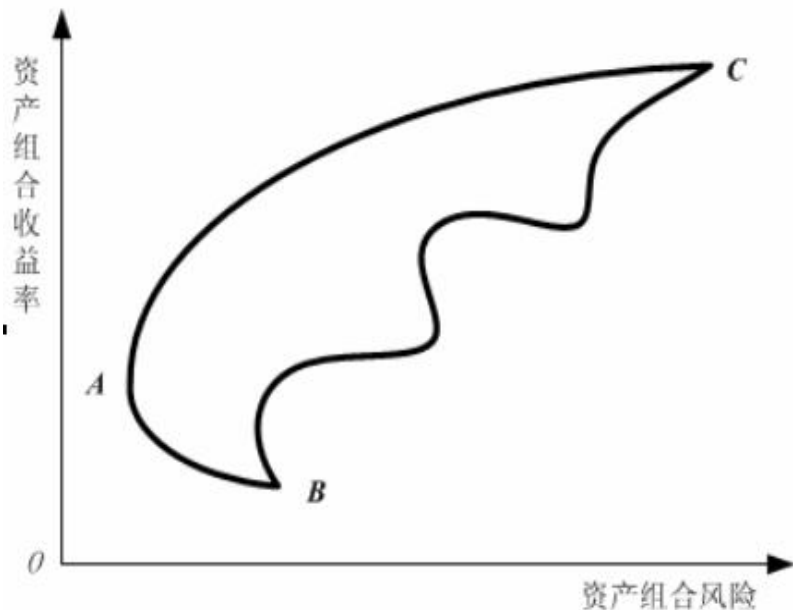
有效资产组合

1. 风险与收益是匹配的：期望高收益率必然要冒高风险；追求低的风险则只能期望低的收益率。
2. 任何一个投资组合均存在有效与无效之分。有效资产组合定义为：风险相同但预期收益率最高的资产组合。

第七章第四节 风险与投资

有效资产组合

3. 资产组合的曲线与效益边界：



选择 n 种资产进行投资，对它们的任何一种组合都可以形成特定的**组合风险**与**组合收益**。图中，落在 BAC 区间内的任何一点代表在 n 种资产范围内所组成的某特定组合的组合风险与组合收益关系。其中，只有组合风险与组合收益的交点落在 $A-C$ 线段上的组合才是有效组合。

$A-C$ 线段为**效益边界线**。

第七章第四节 风险与投资

最佳资产组合

1. 效益边界的原理展示，追求同样风险下最高投资收益的理性投资人所应选择的资产组合区间—— AC 线段，而不是哪一个确定的点。
2. 具体选择哪一个点，取决于投资人的偏好：对于不同的投资人来说，是否“最好”，取决于他对风险的承受能力。

第七章 金融市场机制理论

第五节 资产定价模型

第七章第五节 资产定价模型

资产定价模型要解决什么问题

资产定价模型要解决什么问题？

——寻找适当的贴现率，并从而确定资产的价值。

了解资本资产定价模型，首先需要了解资本市场理论。

第七章第五节 资产定价模型

资本市场理论

1. 引入无风险资产进入资产组合，则新构成的组合包含一种无风险资产和一组风险资产组合构成的特定组合。

一种无风险资产——国债；

一组风险资产——股票——组合：这是由于股票市场所有资产的组合，在一定意义上可以代表社会所有风险资产的集合。这样的风险资产组合称之为市场组合。

第七章第五节 资产定价模型

资本市场理论

2. 用 F 和 M 分别代表一种无风险资产和市场组合，
则新的资产组合等于 $F + M$ 。

资产组合的收益：

$$r_p = w_f r_f + w_m \bar{r}_m$$

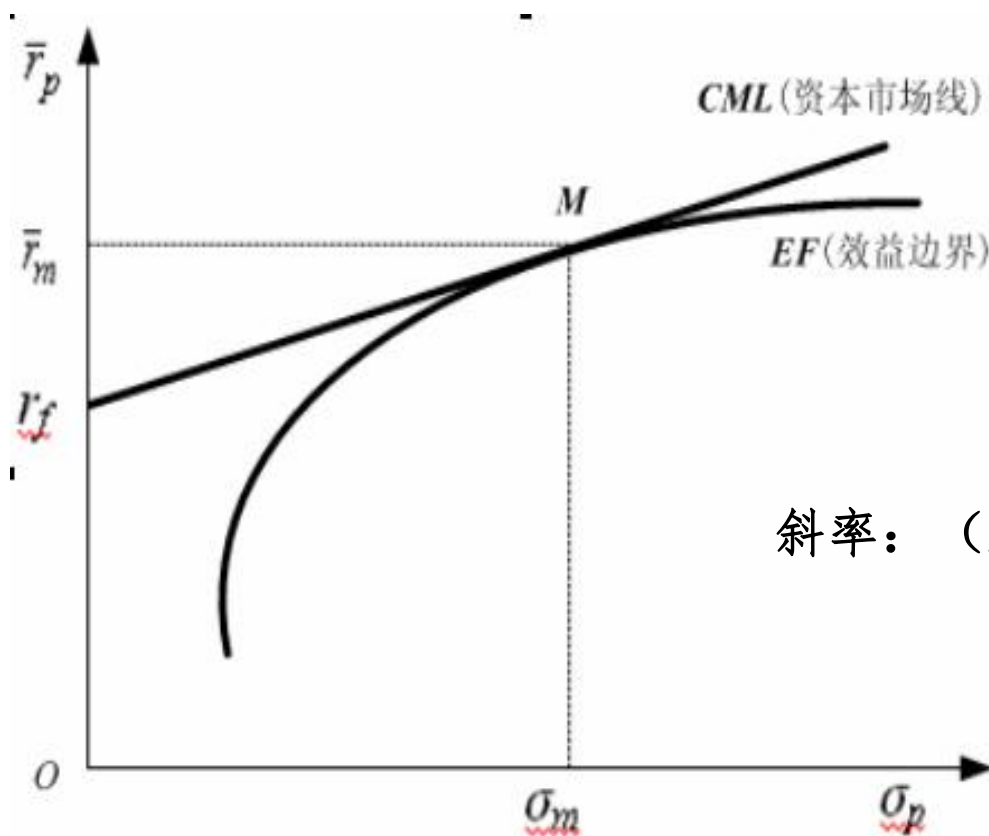
资产组合的风险：

$$\sigma_p = \left(w_f^2 \sigma_f^2 + w_m^2 \sigma_m^2 + 2w_f w_m \sigma_f \sigma_m \rho_{fm} \right)^{\frac{1}{2}} = w_m \sigma_m$$

第七章第五节 资产定价模型

资本市场理论

3. 资本市场线 (CML):



第七章第五节 资产定价模型

资本市场理论

4. 资本市场线的代数式：

$$\bar{r}_p = r_f + \frac{\bar{r}_m - r_f}{\sigma_m} \sigma_p$$

公式右边分为两部分：(1)用无风险利率表示投资的机会成本补偿；(2)投资的风险溢价（其中 $\bar{r}_m - r_f$ 表示市场组合 M 的风险溢价）。

资产组合的期望收益率即可依据这个公式计算。

第七章第五节 资产定价模型

资本资产定价模型

1. 由资本市场线公式可以得出资产组合的期望收益率；是否可以在此基础上，求得单个资产的期望收益率。
2. 为此，需要确定持有该资产后，对整个资产组合风险的影响程度。

第七章第五节 资产定价模型

资本资产定价模型

3. 单个资产对整个市场组合风险的影响用 β 系数表示。这一系数相当于资产 i 与市场组合（资产 i 包括在内的市场组合）的协方差同市场组合方差之比：

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2}$$

β_i 即代表第 i 种资产的市场风险溢价系数。

第七章第五节 资产定价模型

资本资产定价模型

4. 于是，单个资产的期望收益率就可以用这样的公式表示：

$$\bar{r}_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$$

这就是资本资产定价模型：

只要给定特定资产的 β 系数，以及无风险利率和市场风险溢价，就可以得出该资产的期望收益率。

第七章第五节 资产定价模型

资本资产定价模型

5. 资本资产定价模型以及资本市场线表示的是在
市场均衡状态下单个资产的期望收益率与风险
的关系。

如果按市场价格计算出来的某只股票的收
益率大于或小于用资本资产定价模型计算出来
的收益率，则意味着该股票的价值被低估或者
高估。

第七章第五节 资产定价模型

资本资产定价模型

6. 对这一模型的实证研究，引起了大量进一步的讨论：

如，一些研究结果显示 β 系数与资产的平均收益率之间的关系并不密切；

如，定价公式中只考虑了对市场风险的补偿；而被统称为非市场风险的风险，也是投资者事实上不能不考虑的因素。

第七章 金融市场机制理论

第六节 期权定价模型

第七章第六节 期权定价模型

期权价格

1. 期权的价值体现为期权费；期权费的多少就是期权的价格。
2. 期权费包含两部分内容：内在价值与时间价值。
 内在价值：期权相关资产的市场价格与执行价格（履约价格）两者之差。
 时间价值=期权费-内在价值

第七章第六节 期权定价模型

期权价格

3. 期权的内在价值不会小于零。按美式期权：

看涨期权Call (call option) 的价值区间是：

$$\text{Call} \geq \text{Max} (0, P - S)$$

看跌期权Put (put option) 的价值区间是：

$$\text{Put} \geq \text{Max} (S - P, 0)$$

其中， P 为相关资产在合约执行时的市场价格， S 为执行价格。

第七章第六节 期权定价模型

期权价格

4. 期权价值的边界只给出了一个价值变化区间；
要得到具体的数量值，还需要借助于不断发展的期权定价模型。

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

1. 期权定价的理论模型，是在期权交易实践存在很久之后才于1973年问世。在这方面做出重要贡献的是费雪·布莱克、迈伦·斯科尔斯和罗伯特·默顿。解决了期权的定价方法，对于现代金融理论和实践的发展有重大意义。
2. 最简单的模型是二叉树定价模型。

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

3. 设计一个对冲型的资产组合，它包括：

(1) 买进一定量的现货资产；

(2) 卖出一份该期权相关资产的看涨期权（就欧式期权讨论），

(3) 买入现货的量必须足以保证这个组合的投资收益率相当于无风险利率，从而使投资成为可以取得无风险利率收益的零风险投资。

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

4. 每出售一份看涨期权合约的同时需要购买一定比例的同一种资产的现货；这个比例叫作对冲比率。

正是对冲比率，足以保证组合的投资收益率相当于无风险利率。

因而，模型的核心是如何确定对冲比率并从而确定期权的价值。

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

5. 设 H 为对冲比率：

构造一个对冲交易，投资成本是 $HP_0 - C$ ；
到期末，资产组合的价值是：

① 当资产价格上升时，有 $uHP_0 - C_u$

② 当资产价格下降时，有 $dHP_0 - C_d$

由于要求的是无风险的投资组合，所以，
设计投资组合的结果应该是：

$$uHP_0 - C_u = dHP_0 - C_d$$

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

从 $uHP_0 - C_u = dHP_0 - C_d$ 求解 H ，得：

$$H = \frac{C_u - C_d}{(u - d)S}$$

第七章第六节 期权定价模型

期权定价模型

6. 由于投资应为一个可以取得无风险利率收益的投资，则应有：

$$(1+r)(HP_0 - C) = uHP_0 - C_u$$

公式左侧为当前投资的终值； r 为无风险利率。带入 H ，则期权费 C 为：

$$C = \frac{(1+r)-d}{u-d} \cdot \frac{C_u}{1+r} + \frac{u-(1+r)}{u-d} \cdot \frac{C_d}{1+r}$$

第七章第六节 期权定价模型

布莱克-斯科尔斯定价模型

1. 模型：

$$c(t) = S(t)N(d_1) - Xe^{-y_f(T-t)}N(d_2)$$

2. 函数：

$$c(t) = f(S(t), X, (T-t), y_f, \sigma)$$

第七章 金融市场机制理论

第七节 无套利均衡与风险中性定价

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

关于金融市场的均衡

1. 资本市场上有种种金融工具，这里的供给、需求与均衡应该怎样理解？
2. 一个重要视角、重要理论是：无套利均衡及其均衡价格定价模型。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融产品的可替代性

1. 所有金融产品的“使用价值”集中于一点，即都是对未来收益的所有权、要求权、索偿权，都可视为各该产品未来的收入现金流。

所以，凡是取得同等未来收入现金流的金融产品，就会被认为是等同的；那么彼此之间也就可以互相替代。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融产品的可替代性

2. 取得未来现金流的能力也就是金融产品的“价值”所在。

所以，可以相互替代的金融产品，也应该认定有等量的价值。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价 复制

1. 作为两个未来的收入现金流，只有在任何可能发生的场合，所发生的现金流量相等，则两个现金流所代表的两项金融产品就是完全等价的。
2. 要找出满足这样要求的一对一的两种金融产品，几乎不可能；
但要找出满足这样要求的一种金融产品与一组金融资产组合，则是完全可能的。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价 复制

3. 在这样的条件下，

这组金融产品的组合成为选取的这项金融产品的复制品；

而选取的这项金融产品就是这个组合的被复制品。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

无套利均衡

1. 被复制品与复制品，它们的价格应该相等。如果不相等，就会出现无风险的套利机会——通过金融市场操作，可以取得相当于无风险收益率的收益的机会。
2. 套利机会的出现意味着复制品和被复制品任一方的市场价格，或同时双方的市场价格，处于失衡状态；套利力量将使价格复位；价格复位，套利机会也同时消失。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

无套利均衡

3. 因此，不存在套利机会的金融产品的市场价格意味着均衡价格。
4. 这样的分析思路称为无套利（机会的）均衡分析。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融市场均衡的特点

1. 金融市场具有“空头”的机制：

“买空”是先买进商品，以后再抛售平仓。价格上涨就能获利，否则反之；“卖空”是先卖出商品，以后再补进平仓。价格下跌就能获利，否则反之。

不论是买空还是卖空，其所以标之“空”，是因为买时并未付出现款；卖时并未拿出现货。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融市场均衡的特点

2. 与借入现款来购买金融产品比较，“买空”是以负债的义务持有金融产品；与借入金融产品出售比较，“卖空”则是以负债义务持有应收权利。

所以，“空头”头寸就意味着负债金额；换言之，“做空”、“建立空头头寸”，与借贷在本质上是同一回事。

而套利，也就是在借贷的平台之上，买空与卖空的结合运作。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融市场均衡的特点

3. 这就产生了金融市场均衡机制与一般市场供需均衡机制之间的显著区别：

其一，由于空头机制，可对金融产品或复制组合产生巨大的需求或供给；由于套利是无风险的，所以倾向于无限放大套利头寸，产生巨大的供需压力，并使失衡的价格迅速复位。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

金融市场均衡的特点

其二，在一般市场中，一旦价格失衡，众多的供给者和需求者都只能少量地调整自己的供需；只有市场将他们的调整行为集结起来，才能推动价格复位。在金融市场上，一旦发现套利机会，只需要少数套利者，就可以利用空头机制建立巨大的套利头寸来推动失衡的价格复位。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

风险中性定价

1. 股票折现值的公式是资本资产定价模型的代表。其一般化的代数式是：

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

在这一模型中，需要解决：

- a. 与风险相匹配的贴现率 r ；
- b. 未来现金流的风险概率分布。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

风险中性定价

2. 无套利均衡分析定价模型，也即风险中性模型，与资本资产定价模型比较的两点变化：

——资本资产定价模型中与风险相匹配的贴现率 r ，转变为无风险利率；

——资本资产定价模型中未来现金流的风险概率分布，转变为风险中性概率分布。

第七章第七节 无套利均衡与风险中性定价

风险中性定价

3. 风险中性定价模型：

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{E^*(C_t)}{(1+r_{ft})^t}$$

其中 $E^*(C_t)$ 表示依风险中性概率计算的预期 t 时段的现金流平均值；

r_{ft} , $t=1, \dots, T$ 是相应各个时间段的无风险利率。

