

## 第一节 金融工程

### 4、滚动套期保值

由于期货合约的有效期通常不超过1年，而套期保值的期限有时又长于1年，在这种情况下，就必须采取滚动的套期保值策略，即建立一个期货头寸，待这个期货合约到期前将其平仓再建立另一个到期日较晚的期货头寸直至套期保值期限届满。

如果交易者通过几次平仓才实现最终的套期保值目的，则交易者将面临几个基差风险。

### (三) 金融期货的套利

- 1、期现套利
- 2、跨期套利
- 3、跨市场套利

#### 1、期现套利

利用**期货价格与标的资产现货价格的差异**进行套利的交易，即在现货市场买入（卖出）现货的同时，按同一标的资产，以同样的规模在期货市场上卖出（买入）该资产的某种期货合约，并在未来一段时间后同时平仓的交易。

由于金融期货的价格理论近似远期价格，而远期价格又决定于标的资产的现货价格，因此**期货价格与现货价格存在强相关性**，当期货价格与现货价格偏离超过理论差距时就会产生套利机会，可以通过期货和现货方向相反、头寸相同的方式进行套利。

【例】**股价指数**可以近似看作是支付连续收益率的资产，股指期货价格与股指现货价格之间必须保持如下关系，否则就存在套利机会：

$$F_t = S_t e^{(r-q)(T-t)}$$

若  $F_t < S_t e^{(r-q)(T-t)}$ ，投资者就可以通过卖空股价指数中的成分股票，同时买入指数期货合约来获得无风险套利利润。

若  $F_t > S_t e^{(r-q)(T-t)}$ ，投资者就可以通过买入股价指数中的成分股票，同时卖出指数期货合约来获得无风险套利利润。

现实中由于买卖成分股需要花费较长的时间，而市场行情是瞬间万变的，因此在实践中人们大多利用计算机程序进行自动交易。

即一旦股指现货与期货的平价关系被打破，计算机就会根据事先设计好的程序进行套利交易。

#### 2、跨期套利

在**同一期货市场**的**不同到期期限**的期货合约之间进行的套利交易。

即买入（卖出）某一较短期限的金融期货的同时，卖出（买入）另一相同标的资产的较长期限的金融期货，在较短期限的金融期货合约到期时或到期前同时将两个期货对冲平仓的交易。

由于期现套利存在较多的限制，如现货市场的卖空限制、现货交易成本较高、期货和现货属于不同的账户和市场、交易时间可能不同步等，因此很多时候无法灵活实现。

而跨期套利在同一市场进行，且期货市场没有卖空限制，因此跨期套利是套利交易中**使用较多**的策略。

跨期套利依赖的指标就是**基差**，当基于同一标的资产的不同期限的期货合约报价产生的基差差异超出正常范围时，可以通过跨期套利获取无风险利润。

#### 3、跨市场套利

利用**同一种期货合约**在**不同交易所**之间的价差而进行的套利交易。即在买入（卖出）某一交易所的某一金融期货合约的同时，按同一数量、同一到期期限卖出（买入）另一交易所的同一期货合约，并在未来某一时间

同时将两种期货合约对冲平仓的交易。

由于股指期货和利率期货在不同市场进行相同产品交易的情况较少，因此这种套利方式在货币期货中使用较多。

【单选-1】某公司打算运用6个月期的沪深300股价指数期货，为其价值600万元的股票组合套期保值，该组合的 $\beta$ 值为1.2，当时的期货价格为400元，则该公司应卖出的期货合约数量为（ ）份。

- A. 15
- B. 27
- C. 30
- D. 60

答案：D

解析：本题考查金融期货的套期保值。

股指期货最佳套期保值数量， $\text{期货数量} = \text{股票组合与期货标的股指的}\beta\text{系数} \times \text{股票组合价值} / \text{单位股指期货合约的价值}$ ，单位股指期货合约的价值等于期货价格乘以合约大小。

依据题意得， $\text{期货数量} = 1.2 \times 6000000 / (400 \times 300) = 60$ （份）。

【单选-2】有关金融期货套期保值操作的描述，不正确的是（ ）。

- A. 投资者担心利率上升带来的损失时，要卖出利率期货
- B. 当面临外币汇率上升带来的损失时，可以买入该外币的期货
- C. 当面临外币汇率上升带来的损失时，可以卖出该外币的期货
- D. 投资者担心利率下降带来的损失时，要买入利率期货

答案：C

解析：货币期货的套期保值方向选择与外汇远期是相同的，当面临外币汇率上升带来的损失时，可以买入该外币的期货；相反则卖出该外币的期货。最常见也比较具有一般性的是“最小方差套期保值比率”，即套期保值的目标是使得整个套期保值组合收益的波动最小化的套期保值比率，具体体现为套期保值收益的方差最小化。因为利率期货以债券或者短期存款为标的，当利率上升时债券价格或者短期存款的价格是下跌的，因此投资者担心利率上升带来的损失时，要卖出利率期货，这样当利率上升时，利率期货价格下跌，利率期货空头可以获益，用以弥补利率上升带来的损失。

【单选-3】当投资者担心利率下降带来损失时，应（ ）利率期货。

- A. 卖出
- B. 买入
- C. 不确定
- D. 以上均不对

答案：B

解析：利用利率期货进行套期保值方向与远期利率协议是完全相反的。利率上升，债券价格下跌，利率期货价格下跌，利率期货空头可以获益。相反，当投资者担心利率下降带来的损失时，要买入利率期货。故B项正确。

【单选-4】金融期货可以利用基差的变动规律进行的套利不包括（ ）。

- A. 期现套利
- B. 跨资产套利
- C. 跨期套利
- D. 跨市场套利

答案：B

解析：金融期货可以利用基差的变动规律进行期现套利、跨期套利和跨市场套利。

【多选-5】下列关于基差风险，说法正确的有（ ）。

- A. 标的资产价格与保值资产价格的相关性越好，基差风险越小
- B. 基差变动带来的风险称为基差风险
- C. 金融期货在进行实物交割的情况下，尽量选择与套期保值交割日相一致的交割月份，从而使基差风险最小
- D. 标的资产价格与保值资产价格的相关性越差，基差风险越大
- E. 为了降低基差风险，需要选择合适的期货合约

答案：ABDE

解析：对于大多数金融期货而言，实物交割的成本并不高，在这种情况下，通常应尽量选择与套期保值到期日相一致的交割月份，从而使基差风险最小。C项错误。

#### 考点 4：金融互换

##### （一）利率互换的定价

**利率互换**：买卖双方同意在未来的一定期限内根据同种货币的同样的名义本金交换现金流，其中一方的现金流根据浮动利率计算，而另一方的现金流根据固定利率计算，通常双方只**交换利息差，不交换本金**。

互换的期限通常在 1 年以上，有时甚至在 15 年以上。

普通利率互换可以由一组远期利率协议复制，也可以由固定利率债券和浮动利率债券的组合复制，因此**利率互换的价值等于债券组合的价值**，可以运用债券组合对互换进行定价。

##### （二）货币互换的定价

**货币互换**：买卖双方将一种货币的本金和固定利息与另一货币的等价本金和固定利息进行交换的协议。

货币互换的买方在期初获得外币，并将等值的本币借给卖方；在合约期限内买方支付外币利息，获取本币利息；合约到期时买方向卖方偿还外币本金，同时获得本币的本金。

**货币互换与利率互换在结构和运作机制上相似，但它们是两种不同的互换合约，其主要不同在于：**

- 1) 利率互换只涉及一种货币，而货币互换要涉及两种货币。
- 2) 在协议开始和到期时，货币互换双方常常交换本金，而利率互换不涉及本金的交换。
- 3) 货币互换双方的利息支付可以均为固定利率，也可以均为浮动利率，或者固定利率与浮动利率互换，而标准利率互换多见于固定利率与浮动利率互换。

定义  $V$  互换为货币互换买方的价值，那么：

$$V_{\text{互换}} = BD - S_0BF$$

其中，BF 是用外币表示的从互换中分解出来的外币债券的价值，BD 是从互换中分解出来的本币债券的价值， $S_0$  是即期汇率（外币兑本币，如人民币为本币，美元为外币，1 美元=6.2 人民币元，则  $S_0=6.2$ ）。

对于付出本币利息，收入外币利息的那一方，即卖方，其价值为：

$$-V_{\text{互换}} = S_0BF - BD$$

##### （三）金融互换的套利

金融互换的套利运用的是**比较优势原理**。比较优势理论指出，在两国都能生产两种产品，且一国在这两种产品的生产上均处于有利地位，而另一国均处于不利地位的条件下，如果前者专门生产优势较大的产品，后者专门生产劣势较小（即具有比较优势）的产品，那么通过专业化分工和国际贸易，双方均能从中获益。

**互换是比较优势理论在金融领域最生动的运用。**

根据比较优势理论，只要满足以下两种条件，就可以通过互换进行套利：

- ① 双方对对方的资产或负债均有需求；
- ② 双方在两种资产或负债上存在比较优势。

#### 1、利率互换的套利

假设 A、B 公司都想借入 5 年期的 1000 万美元借款，A 公司想借入与 6 个月期相关的浮动利率借款，B 公司想借入固定利率借款。但两家公司信用等级不同，故市场向它们提供的利率也不同：

公司	固定利率	浮动利率
A 公司	6.00%	6 个月期 Libor+0.30%
B 公司	7.20%	6 个月期 Libor+1.00%

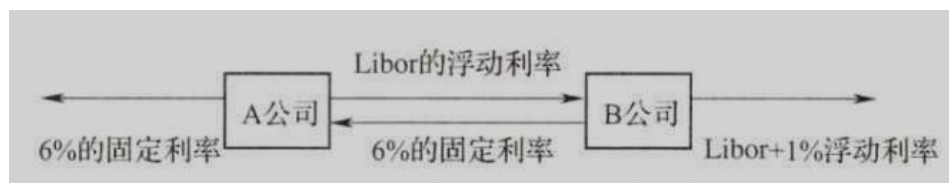
此时 A 公司在固定利率市场上存在比较优势，因为 A 公司在固定利率市场上比 B 公司的融资成本低 1.2%，而在浮动利率市场比 B 公司的融资成本低 0.7%，因此 A 公司在固定利率市场上比在浮动利率市场上相对 B 公司融资成本优势更大，这里存在 0.5%【1.2%-0.7%】的套利利润。

A 公司和 B 公司可以通过如下互换分享无风险利润，降低双方的融资成本：

A 公司作为利率互换的卖方，按 Libor 变动支付 B 公司浮动利率，获得 B 公司支付的 6% 的固定利率，同时在市场上按 6% 的固定利率借入借款；

B 公司可作为利率互换的买方，向 A 公司支付 6% 的固定利率，获得 A 公司支付的 Libor 浮动利率，同时在上按 Libor+1% 借入浮动利率的借款。

A、B 两家公司通过利率互换套利如下图所示：



在这种情况下，A 公司最终的融资成本为： $\text{Libor}+6\%-6\%=\text{Libor}$ ，达到了浮动利率借款的目的；

B 公司最终融资成本为： $6\%+\text{Libor}+1\%-\text{Libor}=7\%$ ，达到了固定利率借款的目的。

相比直接在市场上融资，A 公司节约成本  $\text{Libor}+0.3\%-\text{Libor}=0.3\%$ ，B 公司节约成本  $7.2\%-7\%=0.2\%$ 。

## 2、货币互换的套利

假设英镑和美元汇率为 1 英镑=1.5 美元。

A 公司想借入 5 年期的 1000 万英镑借款，B 公司想借入 5 年期的 1500 万美元借款。

市场向它们提供的固定利率如下表所示：

公司	美元	英镑
A 公司	8.00%	11.60%
B 公司	10.00%	12.00%

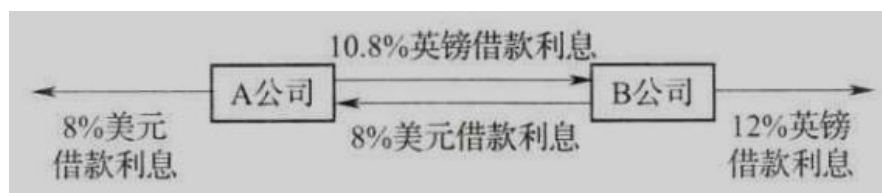
此时 A 公司在美元市场上存在比较优势，因为 A 公司在美元市场上比 B 公司的融资成本低 2%，而在英镑市场上比 B 公司的融资成本低 0.4%，因此 A 公司在美元市场上比在英镑市场上相对 B 公司融资成本优势更大，这里存在 1.6%【2%-0.4%】的套利利润。

A 公司和 B 公司可以通过如下货币互换分享无风险利润，降低双方的融资成本：

A 公司在货币互换中支付英镑利息，获得美元利息，同时在上借入美元借款；

B 公司在货币互换中支付美元利息，获得英镑利息，同时在上借入英镑借款。

A、B 两家公司通过货币互换套利如下图所示：



A 公司最终融资英镑的成本为  $8\%+10.8\%-8\%=10.8\%$ ，达到了借英镑的目的；

B 公司最终融资美元成本为  $8\%+12\%-10.8\%=9.2\%$ ，达到了美元借款的目的。

相比直接在市场上融资，AB 公司均节约了 0.8% 的成本。