

第一节 金融工程

考点 2: 金融远期

- (一) 远期价格
- (二) 远期合约的价值
- (三) 远期利率协议的交割与估值
- (四) 远期合约的套期保值

考点 2: 金融远期

(一) 远期价格

- 远期合约签订时, 如果信息是对称的, 而且合约双方对未来的预期相同, 那么合约双方所选择的交割价格应使合约的价值在签署合约时等于零, 这意味着双方不需要交换任何现金流就可以处于远期合约的多头或空头状态。
- 使远期合约价值为零的交割价格被称为远期价格。
- 远期价格不但可以用于确定远期合约的交割价格, 还可用于计算远期合约的价值, 同时也是期货价格的参考。

(一) 远期价格

远期价格通常通过持有成本模型进行计算。

无红利股票的远期价格:

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

F_t 是远期价格; S_t 是股票当前的价格; r 是无风险连续复利; e 为自然对数的底; t 为当前时间; T 是远期合约的到期日; 上式表示的是股票在【 t, T 】时间段的远期价格。

【例】假设一支无红利支付的股票当前股价为 20 元, 无风险连续复利为 0.05, 则该股票 1 年期的远期价格为:

$$F_t = S_t e^{r(T-t)} = 20e^{0.05} = 21.025$$

有现金收益资产的远期价格:

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

I_t 是在【 t, T 】时间段内持有资产获得现金收益的折现值, 如债券的票息、股票的现金红利的折现。

有红利率资产的远期价格:

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

q 表示标的资产的红利率, 如外汇远期合约中外币的存款利率, 股票的股票红利, 股指的红利率等。

远期的价格公式表明:

资产的远期价格仅与当前的现货价格有关, 与未来的资产价格 (即期货价格) 无关, 因此远期价格并不是对未来资产价格的预期。

(二) 远期合约的价值

远期合约的价值即买卖双方在交易远期合约时买方应该向卖方支付的现金, 即产品本身的价值。

远期价格与远期价值是两个不同的概念。

远期价格与标的资产的现货价格息息相关，而远期价值则是由远期交割价格与远期理论价格的价差决定。

合约签署时，交易双方会选择以当时现货价格为基础的远期理论价格为交割价格，此时合约价值为零。

随着时间的流逝，标的资产价格变化会带来远期价格的变化，但原有的交割价格则不可能改变，导致已有的远期合约价值不再为零，故在合约有效期期间，远期合约的价值可以是正的，也可以是负的。

远期合约在任意时点 t 的价值为：

$$f_t = (F_t - K) e^{-r(T-t)}$$

f_t 是远期合约在时点 t 的价值， F_t 是标的资产在 $[t, T]$ 时间段的远期价格， K 是远期合约的交割价格， T 是远期合约的到期日。

【结论】

当标的资产价格增加时，远期价格增大，因此远期合约价值增大；

当标的资产价格下跌时，远期价格减小，此时远期合约价值变小，甚至可能为负值。

（三）远期利率协议的交割与估值

1、远期利率协议的交割

远期利率协议（FRA）是指买卖双方同意从未来某一时刻开始在后续的一定时期内按协议利率借贷一笔数额确定、以具体货币表示的名义本金的协议。

- 远期利率协议的买方是名义借款人，其订立远期利率协议的目的是规避利率上升的风险。
- 远期利率协议的卖方是名义贷款人，其订立远期利率协议的目的是规避利率下降的风险。
- “名义”是因为借贷双方不必交换本金，并不发生实际上的借贷行为，只是在交割日根据协议利率和参考利率之间的差额，交割利息差的折现值。

FRA 中涉及三个时间点：

- 协议生效日；
- 名义贷款起息日，即交割日；
- 名义贷款到期日，即到期日。
- 远期利率协议通常用交割日×到期日来表示：

3×9 的远期利率协议表示：3 个月之后开始的期限为 6 个月贷款的远期利率。



1、远期利率协议的交割

由于 FRA 的交割日是在名义贷款期初，而不是在名义贷款期末，因此交割额的计算需要将利息差进行贴现，具体以 FRA 买方损益为例，计算公式如下：

$$\text{交割额} = \frac{(\text{参考利率} - \text{协议利率}) \times \text{协议本金数额} \times \frac{\text{协议期限天数}}{\text{年基准天数}}}{1 + (\text{参考利率} \times \frac{\text{协议期限天数}}{\text{年基准天数}})}$$

一般美元的年基准天数取 360 天，英镑的年基准天数取 365 天。参考利率一般选取被广泛接受的市场利率，如美国是伦敦银行同业拆放利率（Libor），我国是上海银行间同业拆放利率（Shibor），用以计算交割额。

若参考利率 > 协议利率，交割额为正值，卖方向买方支付交割额；
若参考利率 < 协议利率，交割额为负值，买方向卖方支付交割额。

2、远期利率协议的估值

远期利率协议与其他远期合约一样，在签订时理论价值为零，因此其协议利率等于远期利率（ i_F ），计算公式为：

$$i_F = \frac{i_L D_L - i_S D_S}{D_F (1 + i_S D_S / \text{Basis})}$$

DL 是到期日-生效日 DS 是交割日-生效日
DF 是交割日-到期日 Basis 是年基准天数
 i_L 为 DL 期的即期利率 i_S 为 D_S 期的即期利率

若期初协议利率不等于远期利率，则可以通过构造套利策略获取无风险利润，在现实生活中，银行通常以远期利率为基准，将报出的买（卖）价格下浮（上浮）一定数量的基点。

（四）远期合约的套期保值

由于远期合约是由银行提供的场外交易产品，合约不规范，流动性较差，因此，**远期合约用于套期保值主要是静态套期保值。**

在期初签订远期合约，后通过到期交割的方式完成套期保值，**目的**是完全消除套期保值期间价格波动的风险。根据**买卖方向不同**分为多头套期保值（买入远期合约的套期保值）和空头套期保值（卖出远期合约的套期保值）。

1、基于远期利率协议的套期保值

当投资者担心利率上升给自己造成损失时，可以通过购买远期利率协议进行套期保值，其结果是将未来的借款利率固定在某一水平上。

它适用于打算在未来融资的公司，以及打算在未来某一时间出售已持有债券的投资者。

【例】某公司计划在 3 个月之后借入一笔为期 6 个月的 1000 万美元的浮动利率债务。根据该公司的信用状况，该公司能以 6 个月期的 Libor 利率水平借入资金，目前 6 个月期的 Libor 利率水平为 6%。

该公司**担心 3 个月后 Libor 将上升**，可以买入一份名义本金为 1000 万美元的**3×9 远期利率协议**。假设现在银行挂出的 3×9 以 Libor 为参照利率的远期利率协议的报价为 6.25%，那么该借款者就可以把借款利率锁定在 6.25% 的水平上。

当投资者**担心利率下降**给自己造成损失时，可以通过卖出**远期利率协议**进行套期保值，其结果是将未来投资的收益固定在某一水平上。

它适用于**打算在未来进行投资的公司或者未来要发行短期贷款的金融机构。**

2、基于远期外汇合约的套期保值

多头套期保值：通过买入远期外汇合约来避免汇率上升的风险，它适用于在未来某日期将支出外汇的机构和个人，如**进口商品、出国旅游、到期偿还外债、计划进行外汇投资**等。

空头套期保值：通过卖出远期外汇合约来避免汇率下降的风险，它适用于在未来某日期将收到外汇的机构和个人，如**出口商品、提供劳务、现有的对外投资、到期收回贷款**等。

3、当两种货币之间（如日元和加元之间）没有合适的远期合约时，套期保值者可利用**第三种货币**（如美元）来进行**交叉套期保值**。

【例】一家加拿大公司要对一笔 3 个月后收到的日元款项进行保值，它可买进日元远期（即用美元买日元），同时卖出加元远期（即用加元买美元），来进行交叉套期保值。

【单选-1】投资者欲买入一份 6×12 的远期利率协议，该协议表示的是（ ）。

- A. 6 个月之后开始的期限为 12 个月贷款的远期利率
- B. 自生效日开始的以 6 个月后利率为交割额的 12 个月贷款的远期利率
- C. 6 个月之后开始的期限为 6 个月贷款的远期利率
- D. 自生效日开始的以 6 个月后利率为交割额的 6 个月贷款的远期利率

答案：C

解析：远期利率协议的表示通常是交割日×到期日，如 6×12 的远期利率协议表示 6 个月之后开始的期限为 6 个月（12-6）贷款的远期利率。

【单选-2】通过远期价格公式可知，资产的远期价格与（ ）有关。

- A. 未来的资产价格
- B. 当前的现货价格
- C. 远期价值
- D. 交割额

答案：B

解析：远期价格的公式表明，资产的远期价格仅与当前的现货价格有关，与未来的资产价格无关，因此远期价格并不是对未来资产价格的预期。

【单选-3】假设签订一笔远期利率协议，协议利率为 3%，参考利率 Libor 为 2%，名义本金为 1000 美元，协议天数为 180 天，年基准天数为 360 天。则该笔交易的交割额为（ ）美元。

- A. 2.8765
- B. 3.5463
- C. 4.9505
- D. 5.6732

答案：C

解析：交割额 = (参考利率 - 协议利率) × 协议本金数额 × (协议期限天数 / 年基准天数) / (1 + 参考利率 × 协议期限天数 / 年基准天数) = (2% - 3%) × 1000 × (180 / 360) / (1 + 2% × 180 / 360) ≈ -4.9505 (美元)。

【多选-4】远期利率协议涉及的时间点包括（ ）。

- A. 清算日
- B. 到期日
- C. 协议生效日
- D. 名义贷款起息日
- E. 交割日

答案：BCDE

解析：远期利率协议（简称 FRA）中涉及三个时间点：

- ① 协议生效日；
- ② 名义贷款起息日，即交割日；
- ③ 名义贷款到期日，即到期日。

考点 2：金融远期

- （一）远期价格
- （二）远期合约的价值
- （三）远期利率协议的交割与估值
- （四）远期合约的套期保值