

金融工程实验

授课教师：
李国成

实验五 远期与期货的定价与套利

实验目的及要求

- ❖ 掌握基于Excel的远期合约定价；
- ❖ 掌握基于Excel的外汇期货交易；
- ❖ 了解利率期货和股指期货交易。

一、基于Excel的远期合约定价

1. 无收益资产远期合约定价

(1) 价值公式

$$f = S - Ke^{-r(T-t)}$$

(2) 远期价格

$$f = 0 \longrightarrow F = Se^{r(T-t)}$$

一、基于Excel的远期合约定价

2. 应用举例

例5.2.1 设一份标的证券为一年期贴现债券、剩余期限为6个月的远期合约多头，其交割价格为960美元，6个月的无风险年利率（连续复利）为6%，该债券的现价为940美元。试计算该远期合约多头的价值。

- | | |
|---------------------|-------------|
| (1) 创立工作表，输入条件 | (4) 单变量方法求解 |
| (2) 计算远期合约多头的价值 | (5) 规划方法求解 |
| (3) 绘制资产现值与合约价值的关系图 | (6) 远期合约的价值 |

一、基于Excel的远期合同约定价

(1) 创立工作表，输入条件

A2 fx 例5.2.1					
	A	B	C	D	E
1	无收益资产远期合约价值公式： $f = S - Ke^{-r(T-t)}$				
2	例5.2.1				
3	现价 S	交割价格 K	剩余期限 (月)	年化的剩余 期限 $T-t$ (年)	无风险连续 复利率 r
4	925	960	6	0.5	6.00%
5	926	960	6	0.5	6.00%
6	927	960	6	0.5	6.00%

一、基于Excel的远期合约定价

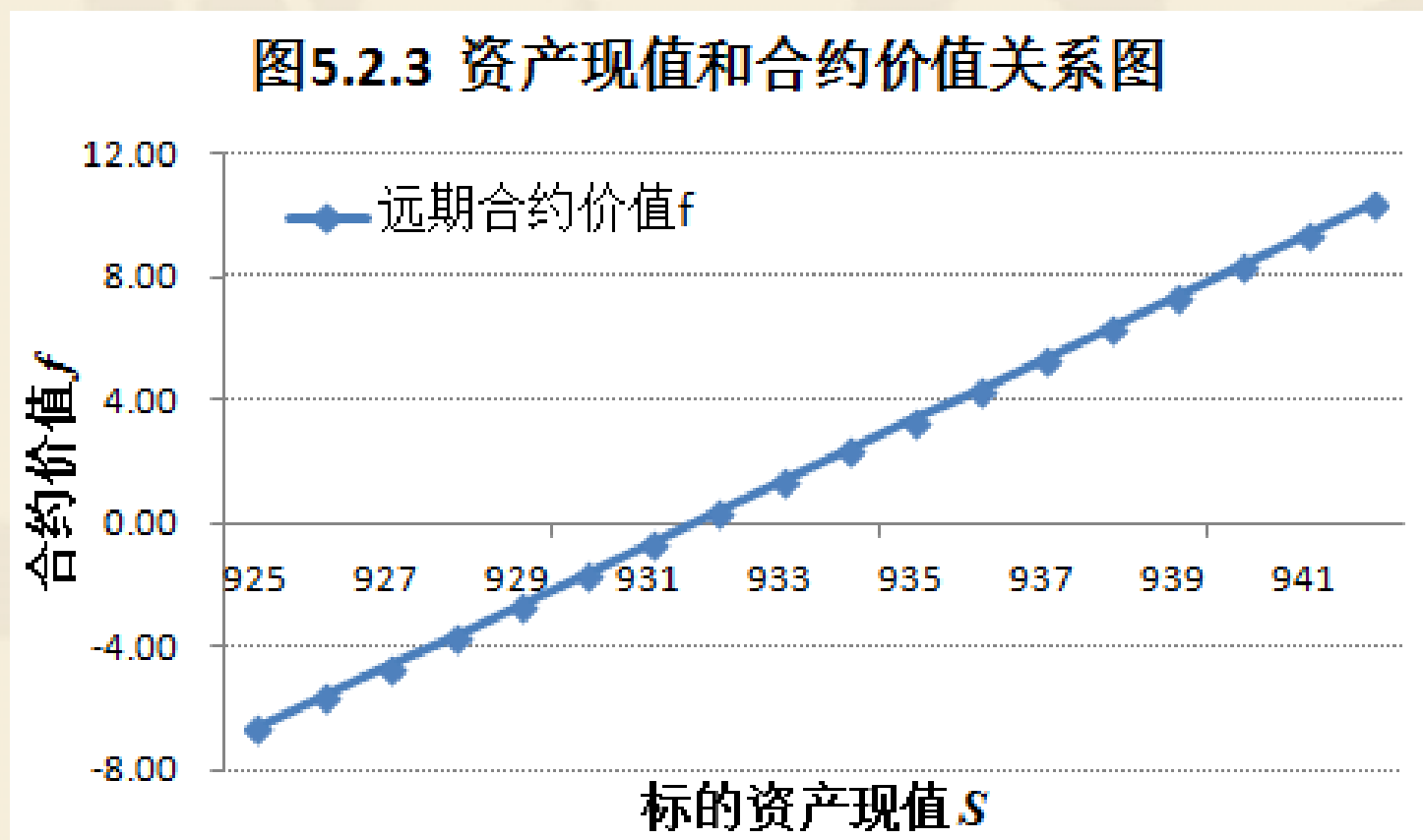
(2) 计算远期合约多头的价值

$$f = S - Ke^{-r(T-t)}$$

F4		fx		=A4-B4*EXP(-E4*D4)			
	A	B	C	D	E	F	
1	无收益资产远期合约价值公式:						$f = S - Ke^{-r(T-t)}$
2	例5.2.1						
3	现价S	交割价格 K	剩余期限 (月)	年化的剩余 期限T-t(年)	无风险连续 复利率r	远期合约 价值f	
4	925	960	6	0.5	6.00%	-6.6277	
5	926	960	6	0.5	6.00%	-5.6277	
6	927	960	6	0.5	6.00%	-4.6277	
7	928	960	6	0.5	6.00%	-3.6277	

一、基于Excel的远期合约定价

(3) 绘制资产现值与合约价值 的关系图



一、基于Excel的远期合同约定价

(4) 单变量方法求解

单变量求解

目标单元格 (E):

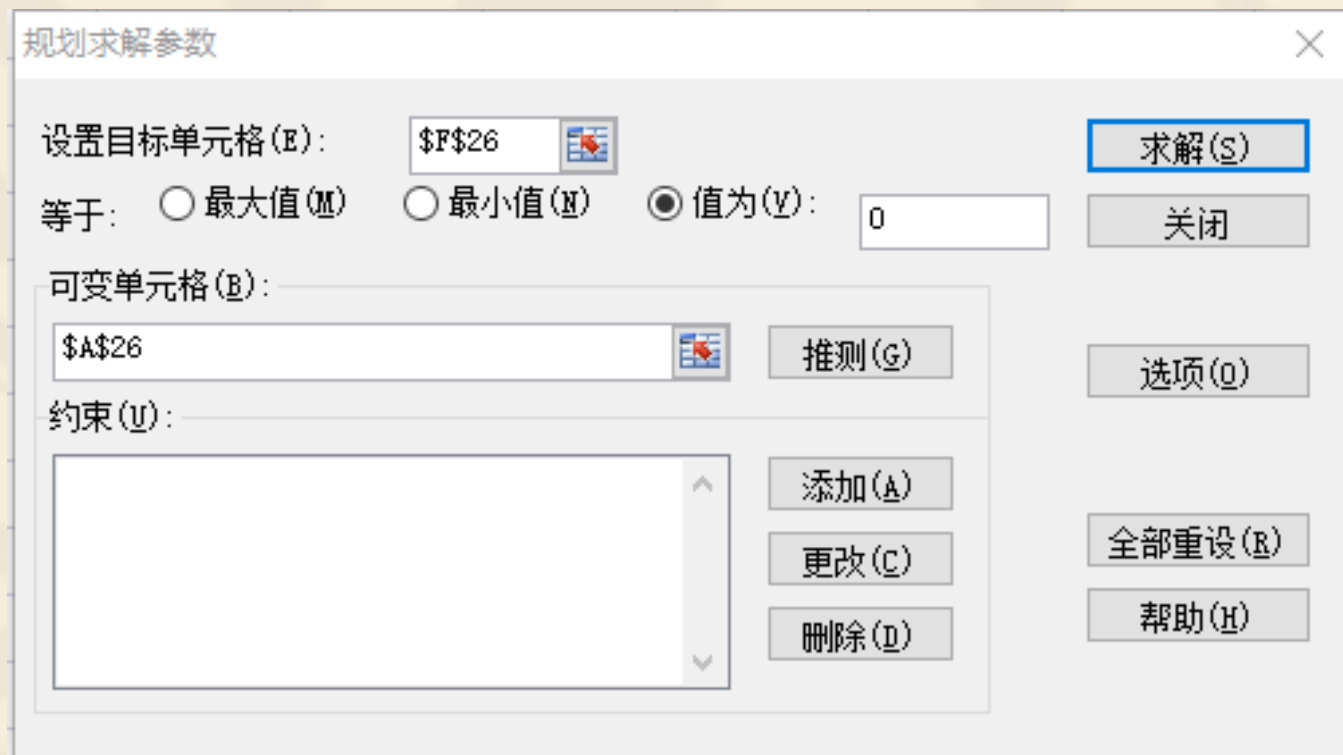
目标值 (V):

可变单元格 (C):

931.628	960	6	0.5	6.00%	0
单变量 求解					

一、基于Excel的远期合约定价

(5) 规划方法求解



931.628	960	6	0.5	6.00%	1E-06
规划求解					

一、基于Excel的远期合同约定价

(6) 远期合约的价值

	A	B	C	D	E	F
19	940	960	6	0.5	6.00%	8.37229
20	941	960	6	0.5	6.00%	9.37229
21	942	960	6	0.5	6.00%	10.3723
22						
23	931.628	960	6	0.5	6.00%	0
24	单变量					
25	求解					
26	931.628	960	6	0.5	6.00%	1E-06
27	规划求					
28	解					

一、基于Excel的远期合约定价

2. 现金收益资产远期合约定价

(1) 价值公式

$$f = S - I - Ke^{-r(T-t)}$$

(2) 远期价格

$$f = 0 \longrightarrow F = (S - I)e^{r(T-t)}$$

一、基于Excel的远期合约定价

2. 应用举例

例5.2.2 假设6个月期和12个月期的无风险年利率分别为9%和10%，而一种10年期债券现货价格为990元，该债券1年期远期合约的交割价格为1001元，该债券在6个月后和12月后都将收到60元的利息，且第二次付息日在远期合约交割日之前，求该合约的价值。

- | | |
|----------------|-------------|
| (1) 创立工作表，输入条件 | (4) 单变量方法求解 |
| (2) 计算合约的价值 | (5) 规划方法求解 |
| (3) 绘制关系图 | (6) 远期合约的价值 |

一、基于Excel的远期合约定价

(1) 创立工作表，输入条件

例5.2.2				
现价 S	交割价格 K	剩余期限 (月)	年化的剩余期 限 $T-t$ (年)	现金收益 现值 I
987	1001	12	1	111.65
988	1001	12	1	111.65
989	1001	12	1	111.65
990	1001	12	1	111.65
991	1001	12	1	111.65

一、基于Excel的远期合约定价

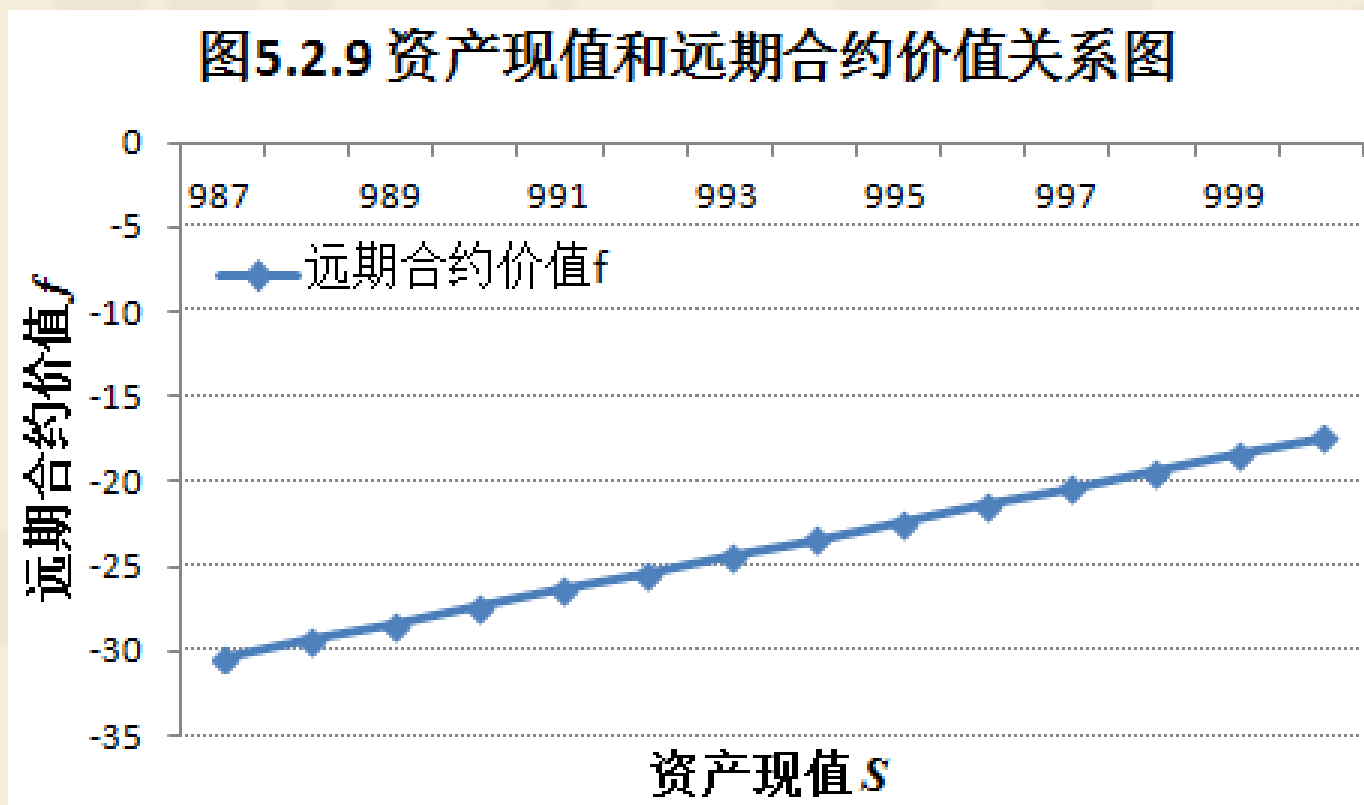
(2) 计算远期合约多头的价值

$$f = S - I - Ke^{-r(T-t)}$$

F4 fx =A4-E4-B4*EXP(-D4*\$C\$23)						
	A	B	C	D	E	F
1	已知现金收益资产远期合约价值公式： $f = S - I - Ke^{-r(T-t)}$					
2	例5.2.2					
3	现价S	交割价格 K	剩余期限 (月)	年化的剩余期 限T-t(年)	现金收益 现值I	远期合约 价值f
4	987	1001	12	1	111.65	-30.3923
5	988	1001	12	1	111.65	-29.3923
6	989	1001	12	1	111.65	-28.3923
7	990	1001	12	1	111.65	-27.3923
8	991	1001	12	1	111.65	-26.3923
9	992	1001	12	1	111.65	-25.3923

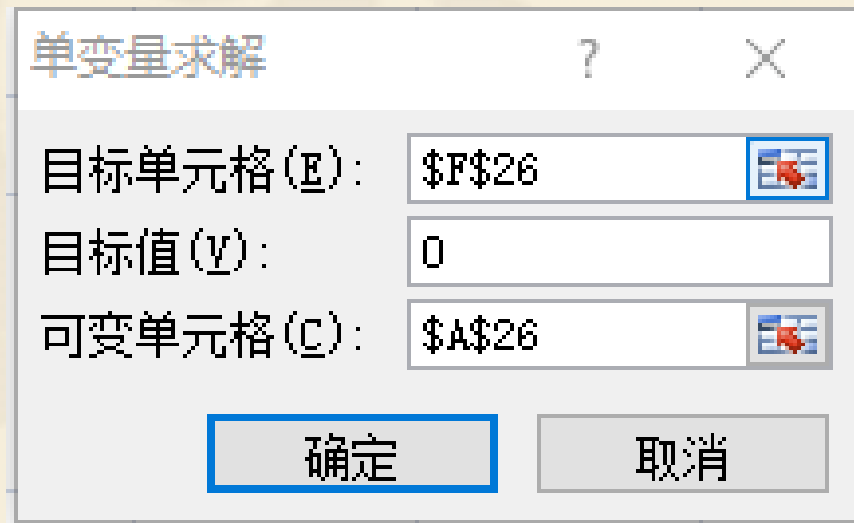
一、基于Excel的远期合约定价

(3) 绘制资产现值与合约价值 的关系图



一、基于Excel的远期合同约定价

(4) 单变量方法求解




24	单变量求解						
25							
26	1017.39235	1001	12	1	111.65	0	


一、基于Excel的远期合同约定价

(5) 规划方法求解

规划求解参数

设置目标单元格 (E): 

等于: 最大值 (M) 最小值 (N) 值为 (V):

可变单元格 (B): 

约束 (U):

推测 (G)

添加 (A)

更改 (C)

删除 (D)

求解 (S)

关闭

选项 (O)

全部重设 (R)

帮助 (H)

一、基于Excel的远期合约定价

(5) 规划方法求解

目标单元格 (目标值)			
单元格	名字	初值	终值
\$F\$29	远期合约价值f	2.607650554	-1E-06

可变单元格			
单元格	名字	初值	终值
\$A\$29	规划求解	1020	1017.392348

7	规划求解					
8						
9	1017.39235	1001	12	1	111.65	-1E-06

一、基于Excel的远期合约定价

(6) 远期合约的价值

=A29-E29-B29*EXP(-D29*\$C\$23)						
	A	B	C	D	E	F
18						
19	其中，现金收益值I的计算					
20	期中（月）	年化期限（年）	对应的无风险连续复利率	对应的远期现金收益	对应的现金收益现值	
21						
22	6	0.5	9.00%	60	57.36	
23	12	1	10.00%	60	54.29	12
24	单变量求解					
25						
26	1017.39235	1001	12	1	111.65	0
27	规划求解					
28						
29	1017.39235	1001	12	1	111.65	-1E-06
30						

一、基于Excel的远期合约定价

3. 收益率资产远期合约定价

(1) 价值公式

$$f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$$

(2) 期货的理论价格

$$f = 0 \longrightarrow F = Se^{(r-q)(T-t)}$$

一、基于Excel的远期合约定价

交易单位： ⁽¹⁾	用 250美元 X S&P500股票价格指数
最小变动价位：	0.1个指数点（每张合约25美元）
每日价格最大波动限制：	与证券市场挂牌的相关股票的交易中止相协调。
合约月份：	3, 6, 9, 12
交易时间：	上午8:30—下午3:15（芝加哥时间）
最后交易日：	最终结算价格确定日的前一个工作日
交割方式：	按最终结算价格以现金结算，此最终结算价由合约月份的第三个星期五的S&P500股票价格指数的构成股票市场开盘价所决定。
交易场所：	芝加哥商业交易所(CME)

- (1) 创立工作表，输入条件
- (2) 计算期货合约的价值
- (3) 计算期货的理论价格

一、基于Excel的远期合约定价

(1) 创立工作表，输入条件

对象 1 fx =EMBED("Equation.3", "")						
	A	B	C	D	E	F
1	已知现金收益资产远期合约价值公式： $f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$					
2	例5.2.3					
3	现价S	交割价格K	剩余期限 (月)	年化的剩余期限 $T-t$ (年)	红利收益率q	无风险连续复利r
4	1000	1080	3	0.25	5.00%	10.00%
5						

一、基于Excel的远期合约定价

(2) 计算期货合约的价值

$$f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$$

G4 fx =A4*EXP(-E4*D4)-B4*EXP(-F4*D4)							
	A	B	C	D	E	F	G
L	已知现金收益资产远期合约价值公式： $f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$						
2	例5.2.3						
3	现价S	交割价格K	剩余期限(月)	年化的剩余期限T-t(年)	红利收益率q	无风险连续复利r	远期合约价值f
4	1000	1080	3	0.25	5.00%	10.00%	-65.7569

一、基于Excel的远期合约定价

(3) 计算期货的理论价格

$$F = Se^{(r-q)(T-t)}$$

D5		fx		=250*G4			
A	B	C	D	E	F	G	
1	已知现金收益资产远期合约价值公式： $f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$						
2	例5.2.3						
3	现价S	交割价格K	剩余期限(月)	年化的剩余期限T-t(年)	红利收益率q	无风险连续复利r	远期合约价值f
4	1000	1080	3	0.25	5.00%	10.00%	-65.7569
5	标准普尔股指期货的理论价格=指数*250(美元)			-16,439.23			
6							
7							
8							

二、基于Excel的外汇期货交易

1. 利率平价理论和利率抛补套利原理的外汇期货交易

(1) 利率平价理论

$$\frac{F_0}{E_0} = \left(\frac{1 + r_{US}}{1 + r_{UK}} \right)^T$$

(2) 利率抛补套利

投资者在将资金从低利率国调往高利率国的同时，利用一些外汇交易手段，对投资资金进行保值，以降低套利中的外汇风险。

二、基于Excel的外汇期货交易

(3) 应用举例

例5.3.1 假设有两种货币：美元与英镑。设 E_0 为当前两种货币的汇率，即买入一单位英镑需要 E_0 美元； F_0 为远期价格，即达成协议于将来某一时间 T 购置一单位英镑所需的美元数目。设英国、美国两国的无风险年利率分别为 r_{UK} 与 r_{US} 。如果当前的 $r_{UK} = 0.05$ ， $r_{US} = 0.06$ ，而 $E_0 = 1.60$ 美元/英镑，那么一年期合约的合理期货价格应该为多少？如果期货价格 $F_0 = 1.61$ 美元/英镑，那么采取什么方法可以获得套利利润？

二、基于Excel的外汇期货交易

a. 创立工作表，输入条件

B7 fx 1.61			
A	B	C	D
根据利率平价理论，即期汇率与远期汇率之间的合理关系应该为： $F_0 = E_0 \left(\frac{1+r_{US}}{1+r_{UK}} \right)^T$			
例5.3.1 (E ₀ 代表：1英镑=E ₀ 美元)			
即期汇率E ₀	英国无风险年利率r _{UK}	美国无风险年利率r _{US}	期限T (年)
1.60	0.05	0.06	1
套利机会判断表			
平价的远期汇率F ₀			
实际期货价格F ₀ '	1.61		

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/477000033113010003>