



第十讲 期权市场



学习目标

- 基本要求：
 - ✓ 掌握：看涨-看跌期权平价关系
 - ✓ 熟悉：期权策略
 - ✓ 了解：期权市场、合约
- 重点难点：看涨-看跌期权平价关系

期权的基本概念

- **期权**是一种金融合约，它赋予合约的一方（多头、期权合约的持有人）在将来某一确定时间以约定的价格买入（看涨期权，**Call**）或者卖出（看跌期权，**Put**）某种资产的权利。合约的另一方（空头、期权合约的出售方）承担相应的义务。
- 相关概念：标的资产、行权价格、到期日、欧式期权、美式期权。

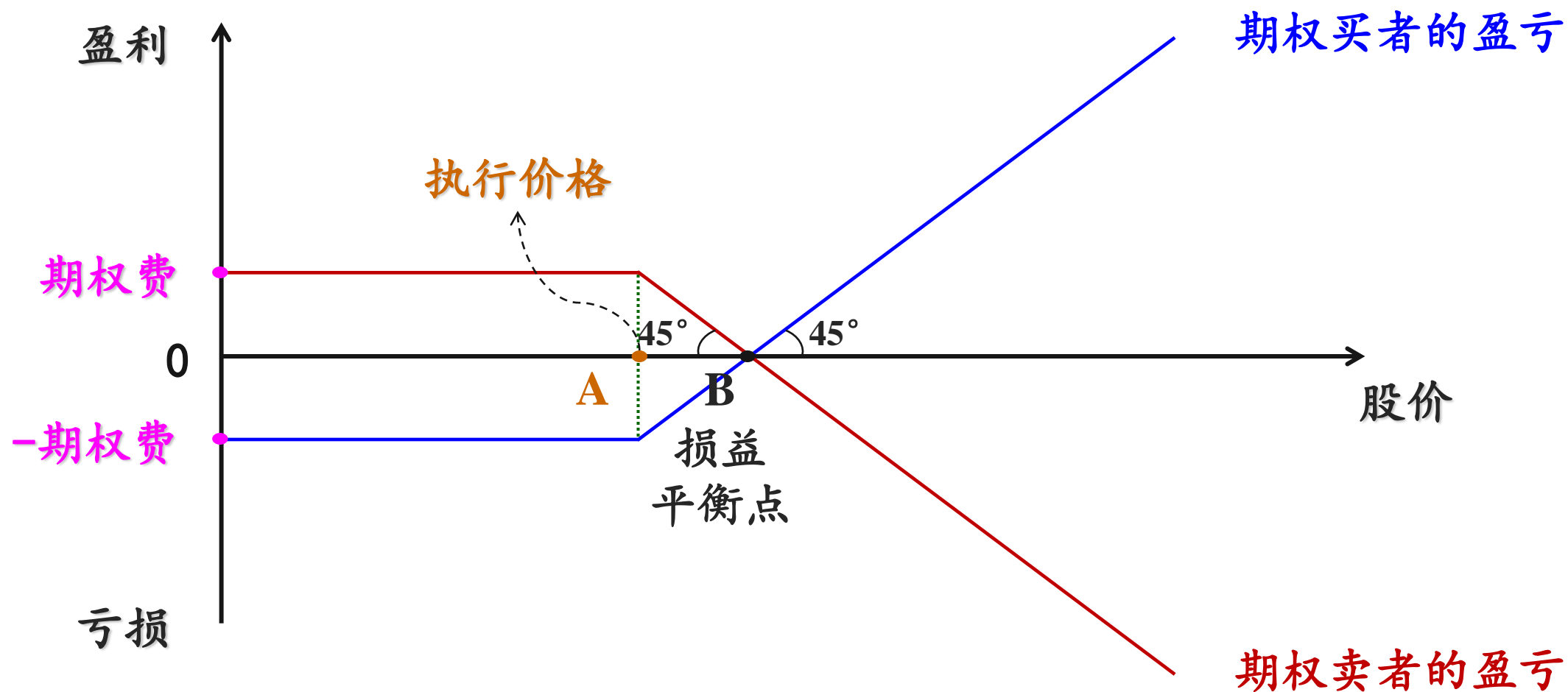
全美范围内标准化的期权合约交易始于**1973**年芝加哥期权交易所的看涨期权交易。



期权的基本概念

划分标准	期权种类
1. 根据资产买卖方向不同	<p>看涨期权：赋予期权买者购买标的物权利的合约。</p> <p>看跌期权：赋予期权买者出售标的物权利的合约。</p>
2. 期权买者执行期权的时限	<p>欧式期权：买者只能在期权到期日执行。</p> <p>美式期权：买者可以在期权到期前的任何时间执行。</p>
3. 期权合约的标的物	<p>现货期权：商品期权、股票期权、股指期权、利率期权（债券期权）、外汇期权（货币期权）。</p> <p>期货期权：如货币期货期权、利率期货期权、股指期货期权等</p>

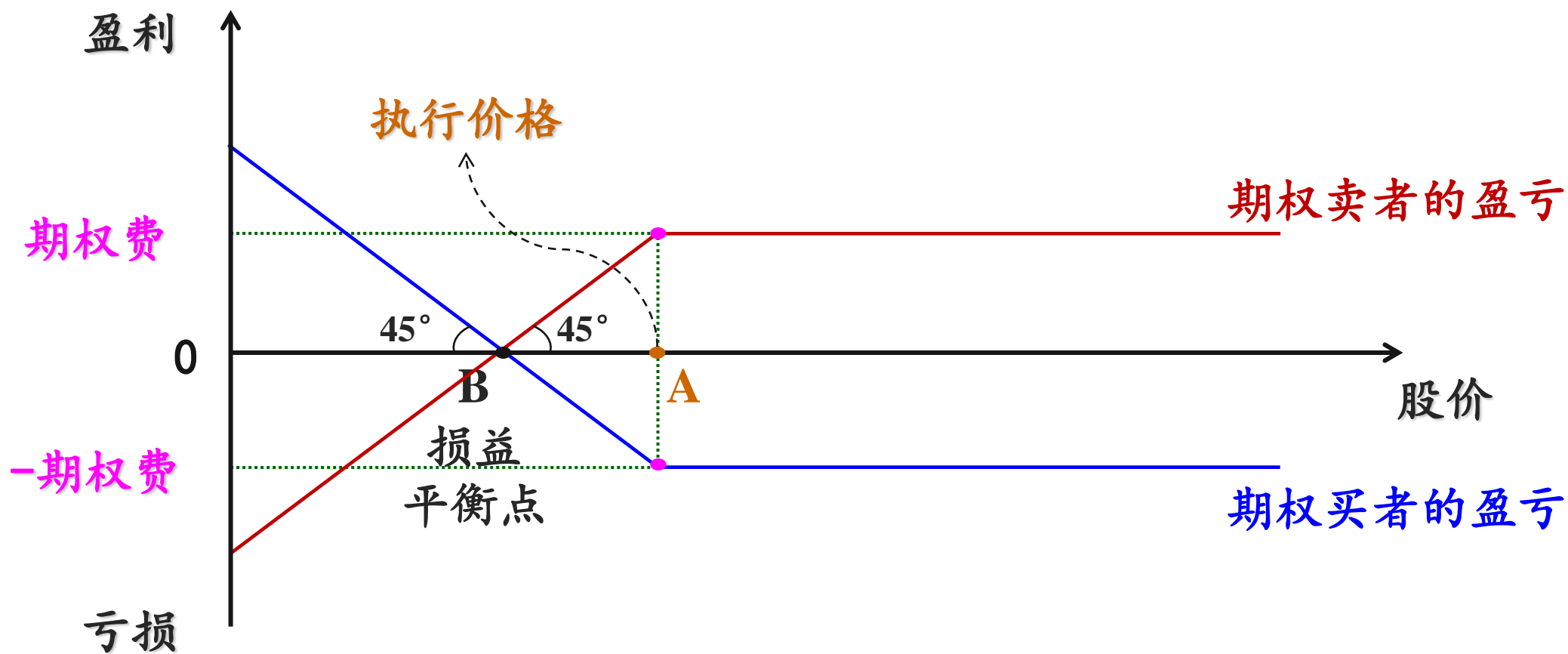
看涨期权交易双方可能的盈亏
买方亏损有限，盈利可能无限；
卖方盈利有限即期权费，亏损可能无限。



看跌期权 交易双方可能的盈亏

买方的盈利是有限的，亏损也是有限的；

卖方的盈利是有限的，亏损也是有限的。





内在价值

■ **内在价值**（Intrinsic Value, IV）：是期权本身具有的价值，是买方立即行权获得的收益。

看涨期权

$$S > X$$

$$S = X$$

$$S < X$$

看跌期权

$$S < X$$

$$S = X$$

$$S > X$$

期权形态

itm实值期权

atm平价期权

otm虚值期权

IV表现

有IV

IV=0

无IV

期权清算公司

- 期权清算公司，即期权交易的清算所，隶属于期权交易所在的交易所。所有的期权交易者都只与清算公司打交道，由清算公司保证合约的履行。
- 清算公司要求**期权卖方缴纳保证金**以确保其能够履行合约。所需保证金部分由期权的实值金额决定，部分取决于投资者手中持有的其他证券。





期权在到期日的价值

- 看涨期权：一份 FinCorp 的欧式看涨期权赋予持有人以 K 的价格买入 1 股 FinCorp 股票的权利。
- 假设当初期权费是 $C = \$14$ ，期权行权价 $K = \$100$
- 期权到期时，股票价格 S_T ，则：

$$\textit{Payoff to Call Holder} = \max(S_T - K, 0)$$

$$\textit{Payoff to Call Writer} = -\max(S_T - K, 0)$$

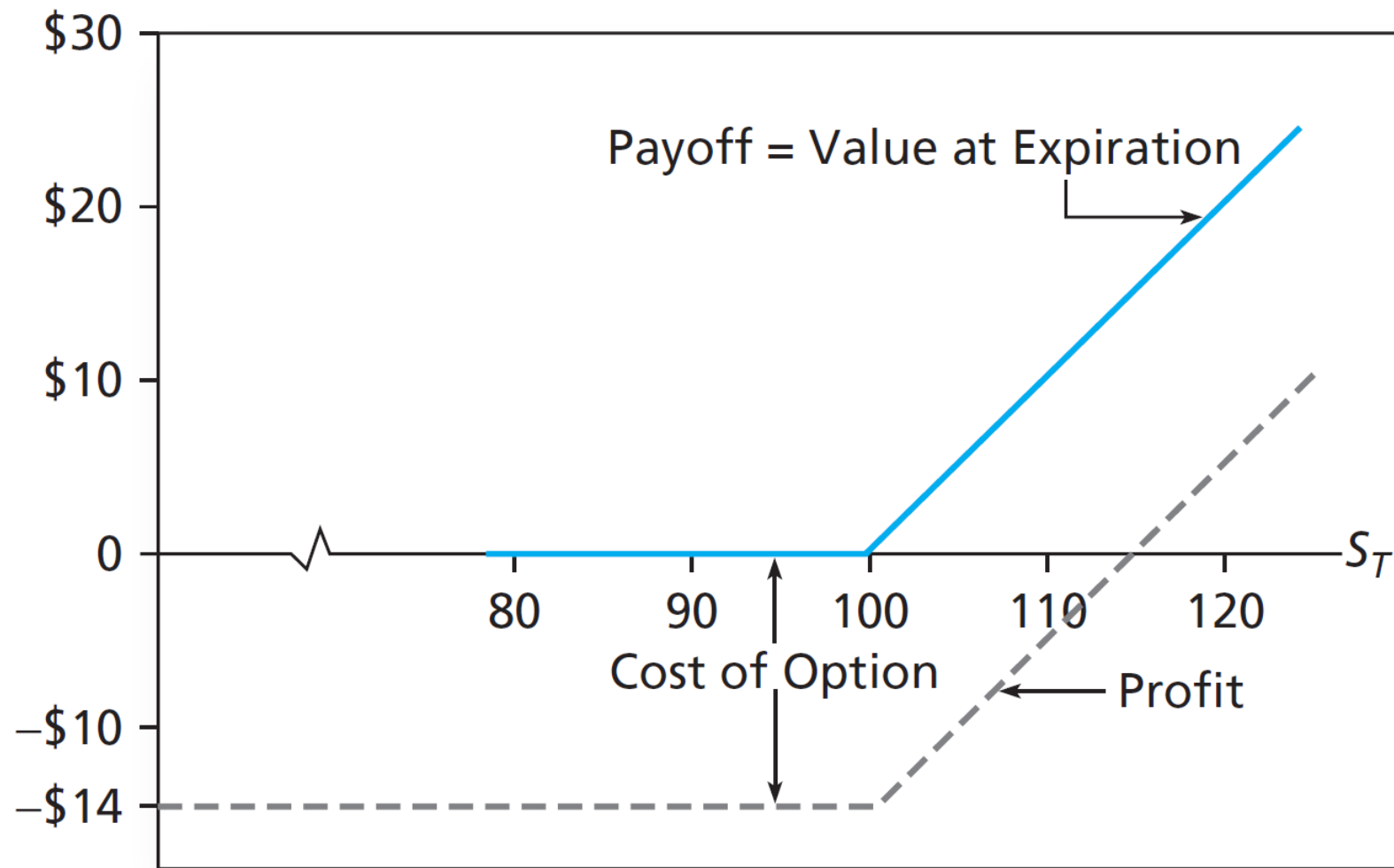


Figure 20.2 Payoff and profit to call option at expiration

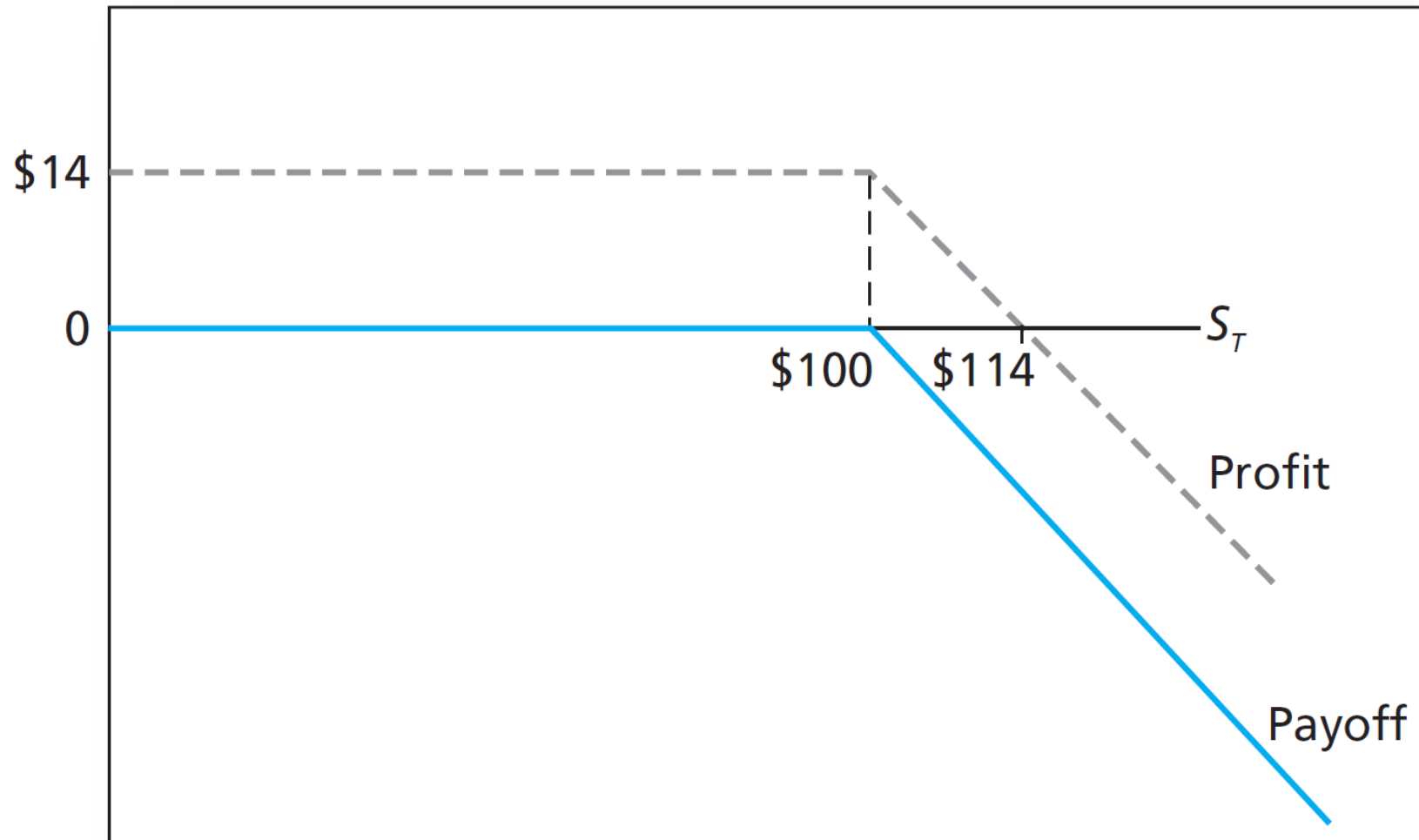


Figure 20.3 Payoff and profit to call writers at expiration



期权在到期日的价值

- 看跌期权：一份 FinCorp 的欧式看涨期权赋予持有人以 K 的价格卖出 1 股 FinCorp 股票的权利。
- 假设当初期权费是 $P = \$10$ ，期权行权价 $K = \$100$
- 期权到期时，股票价格 S_T ，则：

$$\textit{Payoff to Put Holder} = \max(K - S_T, 0)$$

$$\textit{Payoff to Put Writer} = -\max(K - S_T, 0)$$

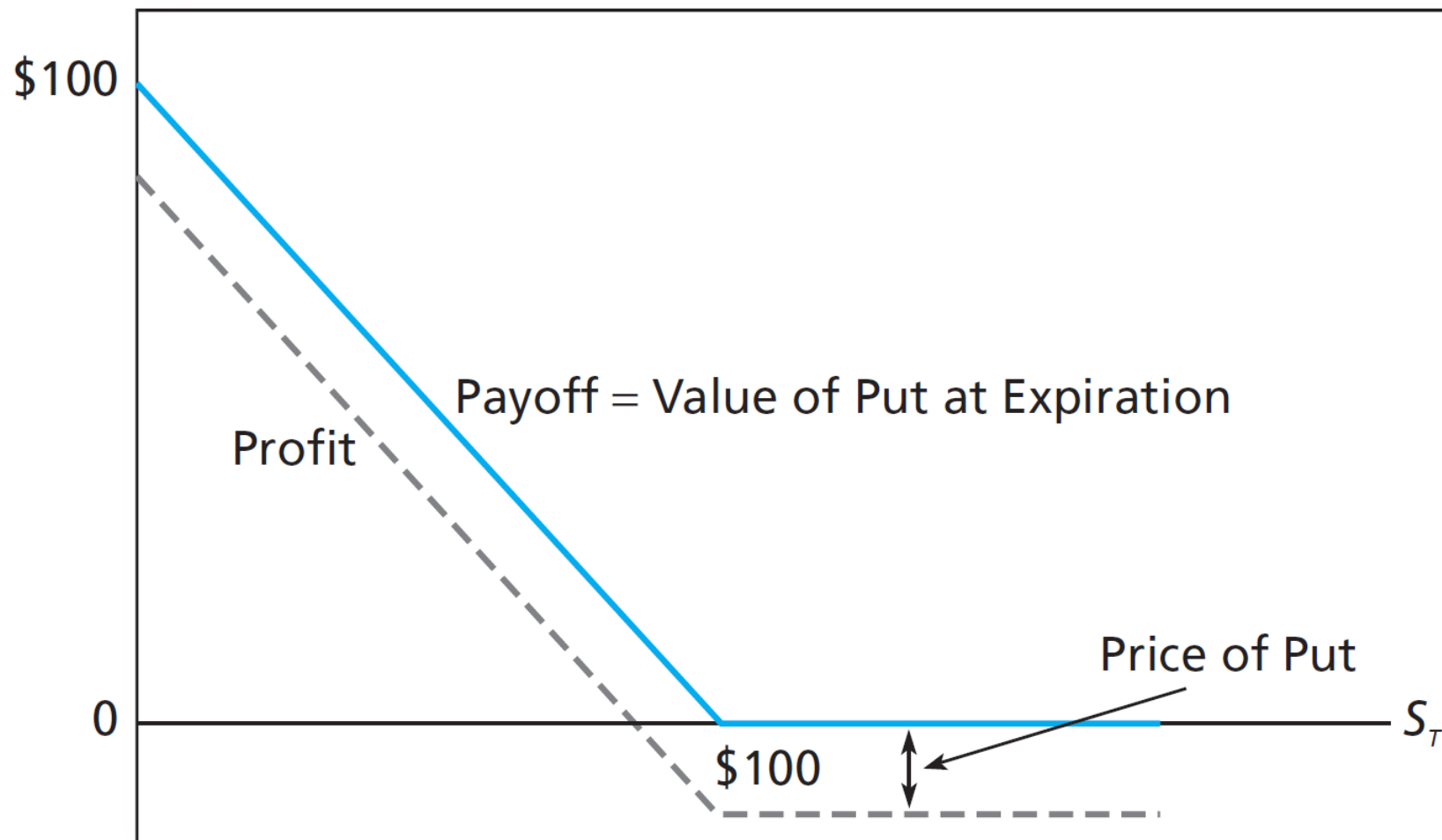


Figure 20.4 Payoff and profit to put option at expiration

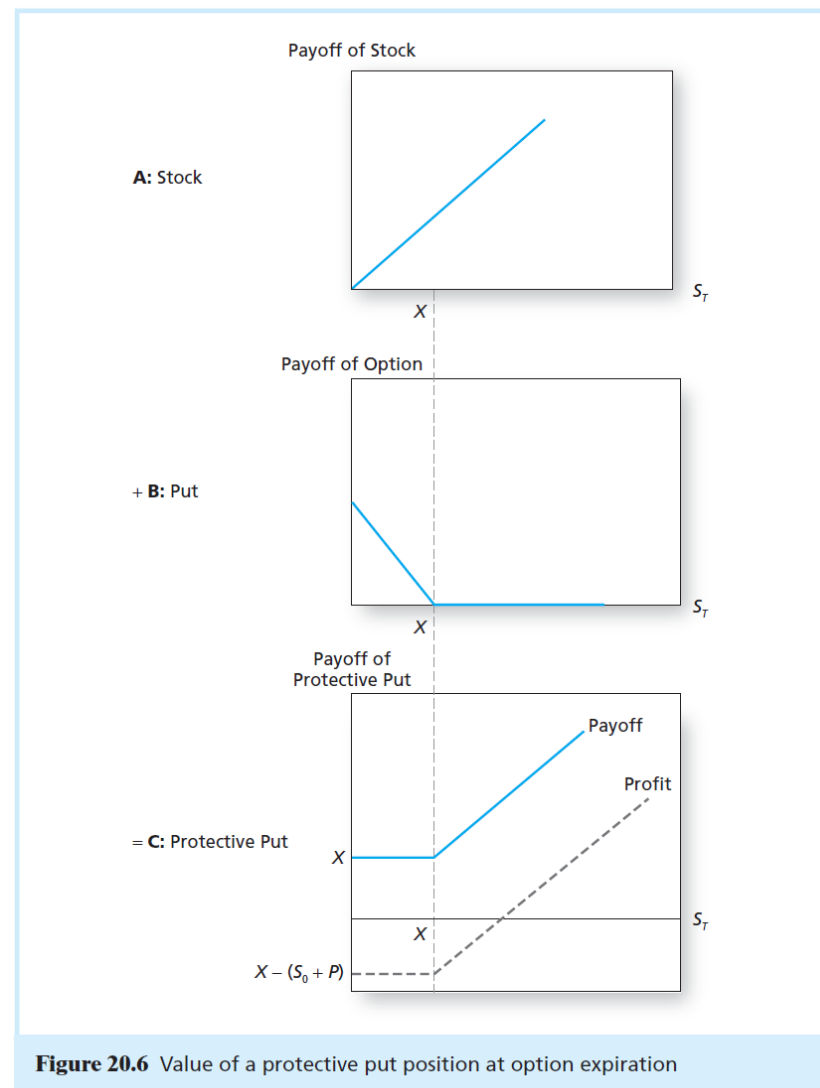
期权交易策略：保护性看跌期权

- 保护性看跌期权：
买入1股票 + 买入1看跌期权

Table 20.1

Value of a protective
put portfolio at option
expiration

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
Stock	S_T	S_T
+ Put	$X - S_T$	0
= TOTAL	X	S_T



期权交易策略

- 抛补看涨期权：（Covered Call）

买入1股票 + 做空1看涨期权

- 交易动机：

1. 卖出看涨期权时，对冲风险。
2. 持有股票，额外增加期权费的收入。
（代价是放弃股价大幅上涨时的收益。如果原本计划在股价上涨以后卖出，则做空期权并不构成代价。）

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
Payoff of stock	S_T	S_T
+ Payoff of written call	0	$-(S_T - X)$
= TOTAL	S_T	X

Table 20.2

Value of a covered call position at option expiration

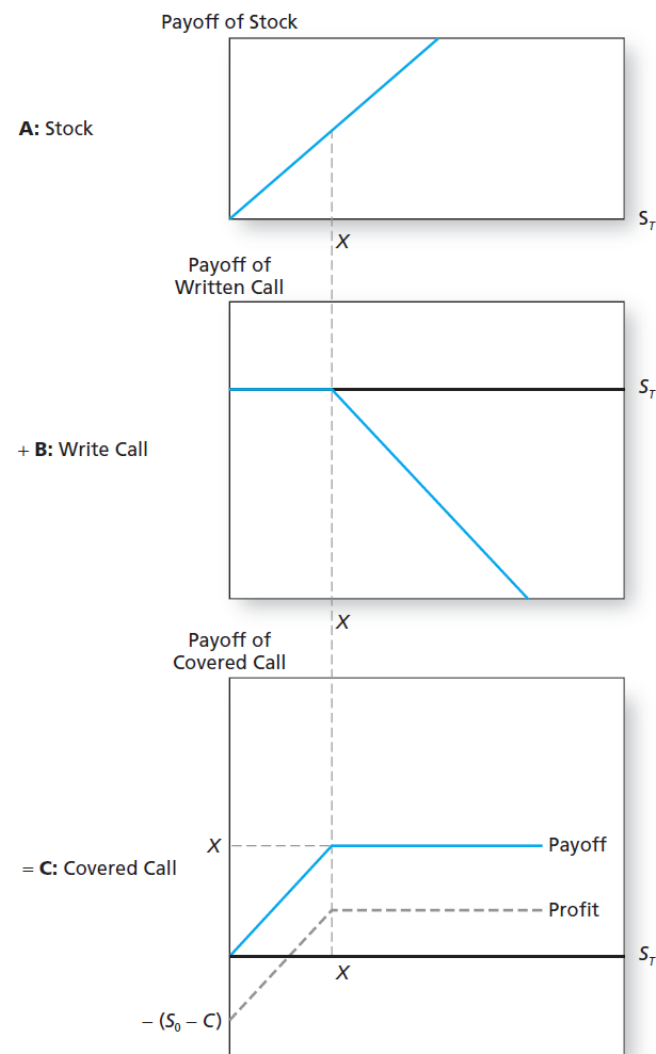


Figure 20.8 Value of a covered call position at expiration

期权交易策略

- 跨式期权（对敲）：（**Straddle**）
买入1看涨期权 + 买入1看跌期权
（执行价格相同、到期日相同、同一股票）
- 交易动机：
认为股票价格将发生大幅度波动，但是并不知道涨跌的方向。例：公司面临重大诉讼。

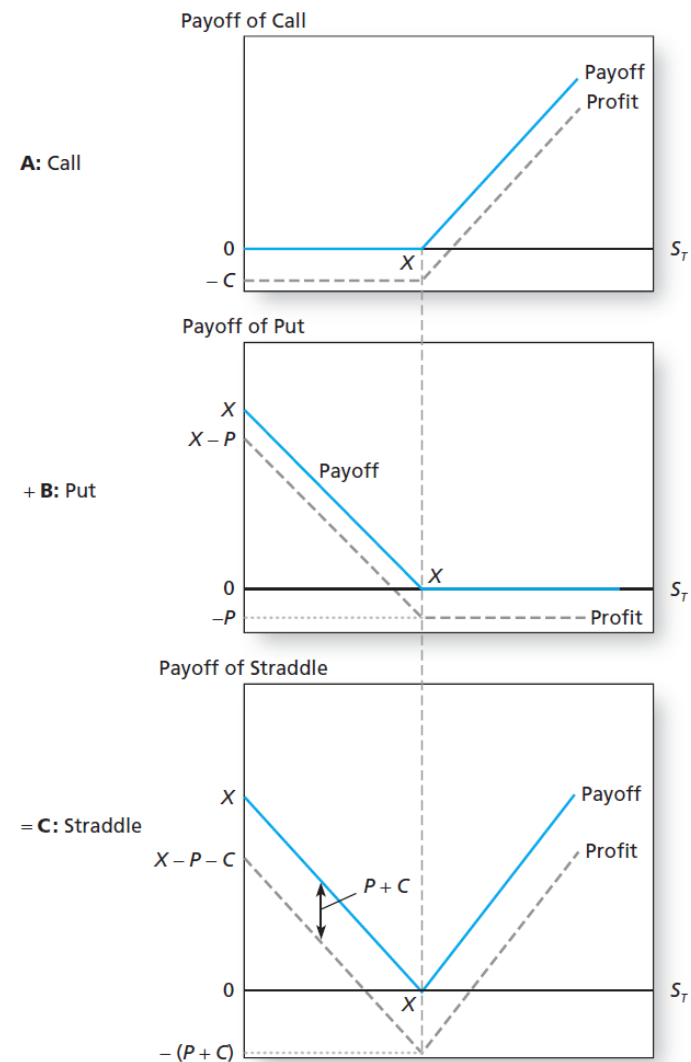
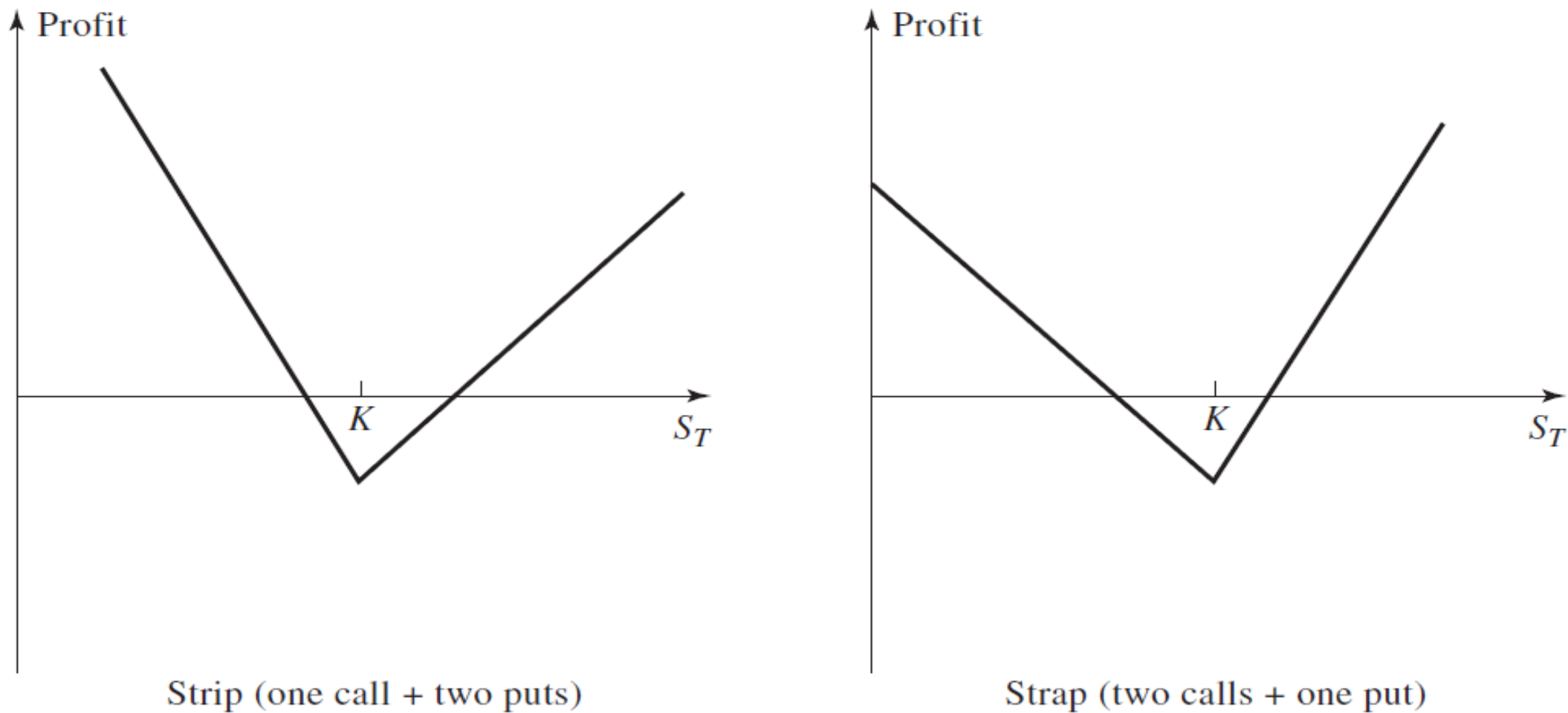


Figure 20.9 Value of a straddle at expiration

Figure 12.11 Profit from a strip and a strap.



- **Strip**（底部条式组合）：1 call + 2 puts 预计股价大幅波动，且下跌更有可能。
- **Strap**（底部带式组合）：2 calls + 1 put 预计股价大幅波动，且上涨更有可能。

期权交易策略

价差期权：（Spreads）

买入1看涨（跌）期权 + 卖出另外1看涨（跌）期权

✓货币价差套利：不同的执行价格&相同的到期日

✓时间价差套利：相同的执行价格&不同的到期日

	$S_T \leq X_1$	$X_1 < S_T \leq X_2$	$S_T \geq X_2$
Payoff of purchased call, exercise price = X_1	0	$S_T - X_1$	$S_T - X_1$
+ Payoff of written call, exercise price = X_2	0	0	$-(S_T - X_2)$
= TOTAL	0	$S_T - X_1$	$X_2 - X_1$

Table 20.4

Value of a bullish spread position at expiration

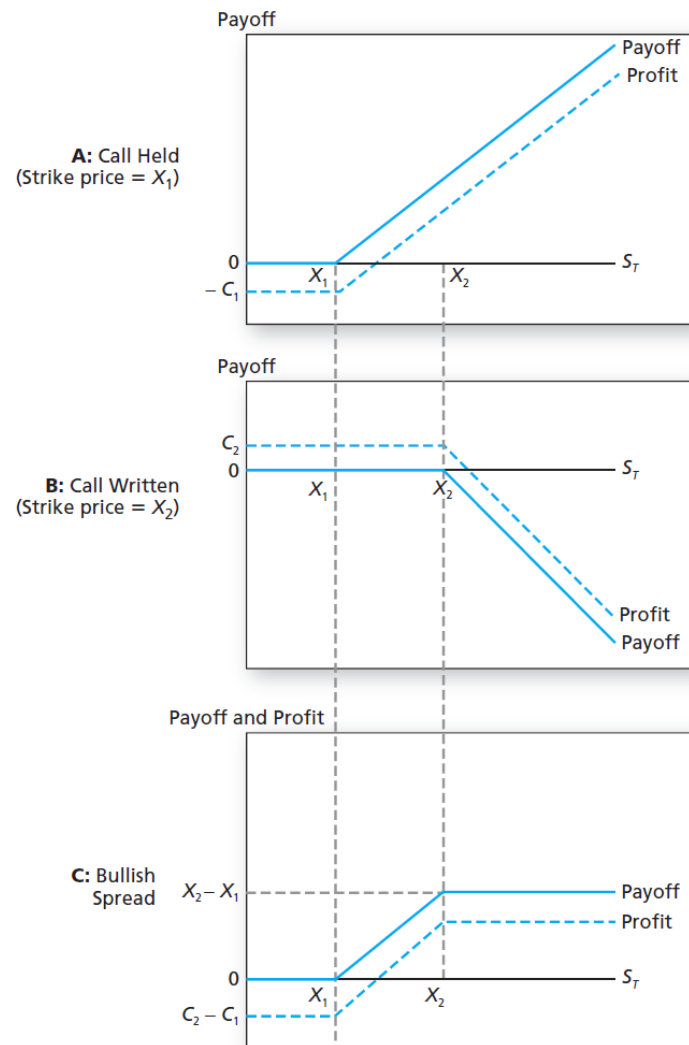


Figure 20.10 Value of a bullish spread position at expiration



期权交易策略：双限期权

- 双限期权（**Collar**）：通过买入看跌期权，做空行权价更高的看涨期权，将组合价值控制在上下两个界限之内。
- 例：目前股价**100**元，买入行权价**90**元的看跌期权，卖出行权价**110**元的看涨期权。

欧式期权 Put-call 平价关系

组合1为保护性看跌期权：买进股票与看跌期权。

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
股票	S_T	S_T
+看跌期权	$X - S_T$	0
=总计	X	S_T

组合2为买进看涨期权加无风险国债。

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
看涨期权价值	0	$S_T - X$
无风险国债价值	X	X
=总计	X	S_T

欧式期权 Put-call 平价关系

两个组合期末价值相同，则期初价值或成本相同，即组合2看涨期权加债券的成本等于组合1股票加看跌期权的成本。

$$C + \frac{X}{(1 + r_f)^T} = S_0 + P$$

C : 看涨期权的价格;

X : 看涨期权、看跌期权的执行价格（或无风险国债的投资额）;

r_f : 无风险收益率;

S_0 : 股票的初始价格;

P : 看跌期权的价格。



套利的例子：

看涨期权： $T = 1$ 年， $X = 105$ 元， $C = 17$ 元

看跌期权： $T = 1$ 年， $X = 105$ 元， $P = 5$ 元

$S_0 = 110$ 元 $r_f = 5\%$

$$C + \frac{X}{(1 + r_f)^T} \stackrel{?}{=} S_0 + P$$

$$17 + \frac{105}{(1 + 5\%)^1} \stackrel{?}{=} 110 + 5$$

$$117 \stackrel{?}{=} 115$$

买进股票及看跌期权，卖出看涨期权及卖空1年期无风险债券，就可获得套利利润。

类期权证券

- 可赎回债券
- 可转换债券
- 认股权证
- 抵押贷款

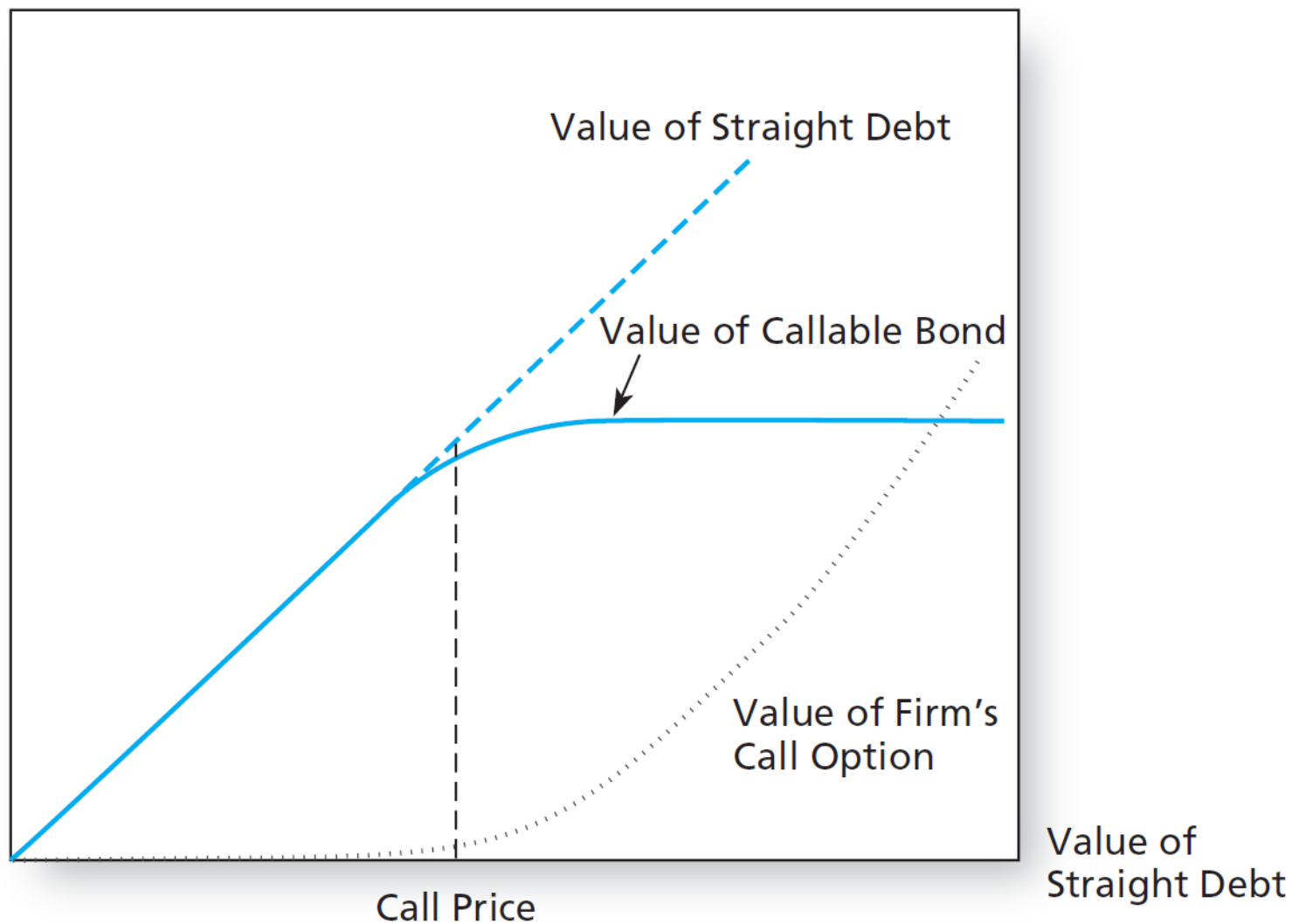


Figure 20.11 Values of callable bonds compared with straight bonds



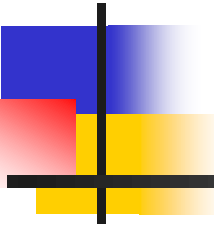
奇异期权

- 亚式期权（**Asian Options**）（亚洲期权）
- 障碍期权
- 回顾期权
- 外汇转换期权
- 数值期权



本讲小结

- ✓ 期权的基本概念
- ✓ 到期日期权价值
- ✓ 期权策略
 - 保护性看跌期权
 - 抛补性看涨期权
 - 价差套利
 - 双限期权
- ✓ 看跌-看涨期权平价关系
- ✓ 类似期权的证券



第十一讲 期货市场



学习目标

- 基本要求：
 - ✓ 掌握：期货价格与预期现货价格；期货保证金问题
 - ✓ 熟悉：期货市场策略
 - ✓ 了解：期货的性质，种类，交易规则
- 重点难点：期货价格与策略；期货保证金问题



期货合约

- 远期合约：交易双方约定在未来某时刻按照事先确定的价格买卖一定数量某种产品的协议。
- **期货合约（future）**：由交易双方订立的、约定在未来某个日期以成交时所约定的价格交割一定数量的某种资产的标准化契约。
 - 开仓：签署新的期货合约。
 - 平仓：做一个与已持有的合约反向的交易。
 - 绝大多数期货交易在到期前平仓，不会实物交割。



远期合约与期货合约的比较

远期合约

- 双方约定，非标准化条款
- 通常是单一交割日期
- 合约到期时结算
- 经常实物或现金交割
- 有信用风险

期货合约

- 交易所制订标准合约
- 有一系列交割日期
- 每日结算
- 一般到期以前平仓
- 几乎没有信用风险



已有的期货合约类型

- 期货合约品种可以分为四大类:

1. 农产品
2. 金属与矿产品
3. 外汇
4. 金融期货



期货合约的类型

商品期货	农产品期货	小麦、玉米、稻米、燕麦、大豆、豆油、豆粕、油菜籽、亚麻籽、棕榈油、棉花、白糖、橙汁、咖啡、可可、生猪、活牛、木材、天然橡胶、羊毛等。
	金属期货	铜、铝、锡、铅、镍、锌、黄金、白银等。
	能源期货	原油、汽油、取暖油、天然气、电力等。
金融期货	外汇期货	澳大利亚元/美元、英镑/美元、加拿大元/美元、欧元/美元、日元/美元、瑞士法郎/美元等。
	利率期货	3 个月期欧洲美元期货、3 个月期欧洲银行间欧元利率（EURIBOR）期货、5 年期、10 年期和 30 年期国库券期货、Euro-SCHATZ 债券期货、EURO-BOBL 债券期货、EURO-BUND 债券期货等。
	股指期货	标准普尔 500 指数期货、道琼斯欧洲 STOXX50 指数期货、德国 DAX 指数期货、美国 Nasdaq-100 指数期货、日经 225 指数期货、英国金融时报指数期货、法国 CAC40 指数、纽约 NYSE 指数、韩国 KOSPI200 股指期货和期权、中国香港恒生指数期货等。

玉米期货合约

交易品种	黄玉米
交易单位	10吨/手
报价单位	元（人民币）/吨
最小变动价位	1 元/吨
涨跌停板幅度	上一交易日结算价的4%
合约月份	1, 3, 5, 7, 9, 11 月
交易时间	每周一至周五上午9:00~11:30, 下午13:30~15:00
最后交易日	合约月份第十个交易日
最后交割日	最后交易日后第二个交易日
交割等级	大连商品交易所玉米交割质量标准 (FC/DCE D001-2009)（具体内容见附件）
交割地点	大连商品交易所玉米指定交割仓库
最低交易保证金	合约价值的5%
交易手续费	不超过3元/手（当前为1.2元/手）
交割方式	实物交割
交易代码	C
上市交易所	大连商品交易所

沪深300股指期货合约表			
合约标的	沪深300指数	最低交易保证金	合约价值的8%
合约乘数	每点300元	最后交易日	合约到期月份的第三个周五，遇国家法定假日顺延
报价单位	指数点	交割日期	同最后交易日
最小变动价位	0.2点	交割方式	现金交割
合约月份	当月、下月及随后两个季月	交易代码	IF
交易时间	上午：9:30-11:30，下午：13:00-15:00	上市交易所	中国金融期货交易所
每日价格最大波动限制	上一个交易日结算价的±10%		



期货合约的多头与空头

- 期货合约的多头（**long position**）：
 - 期货合约的“买方”，在交割日购买商品
 - 多头的利润 = 到期日现货价格 - 现时期货价格
- 期货合约的空头（**short position**）：
 - 期货合约的“卖方”，在交割日卖出商品
 - 空头的利润 = 现时期货价格 - 到期日现货价格

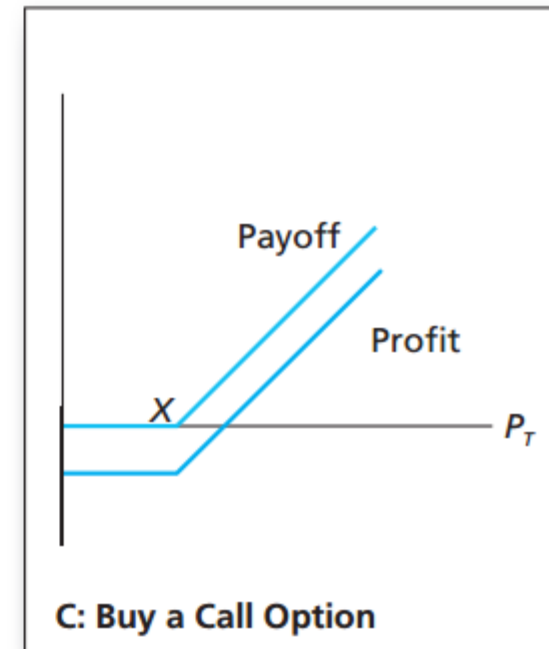
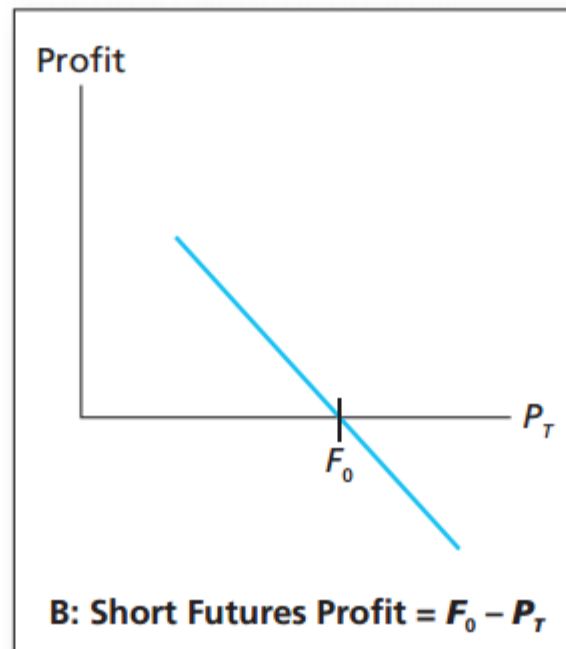
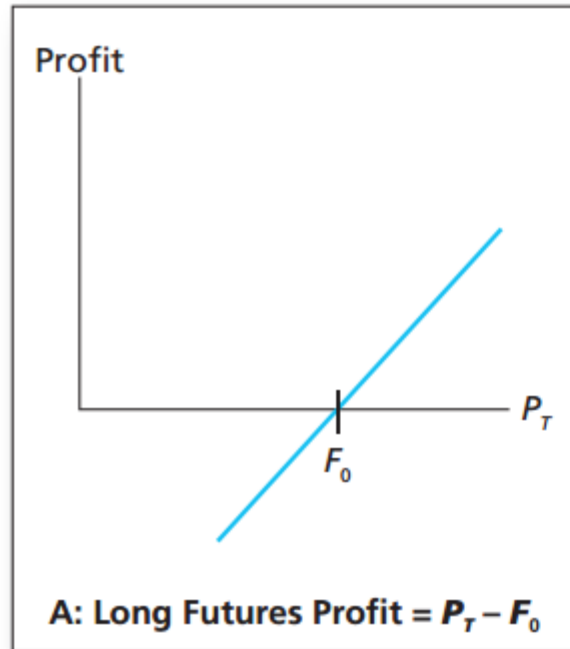


Figure 22.2 Profits to buyers and sellers of futures and options contracts

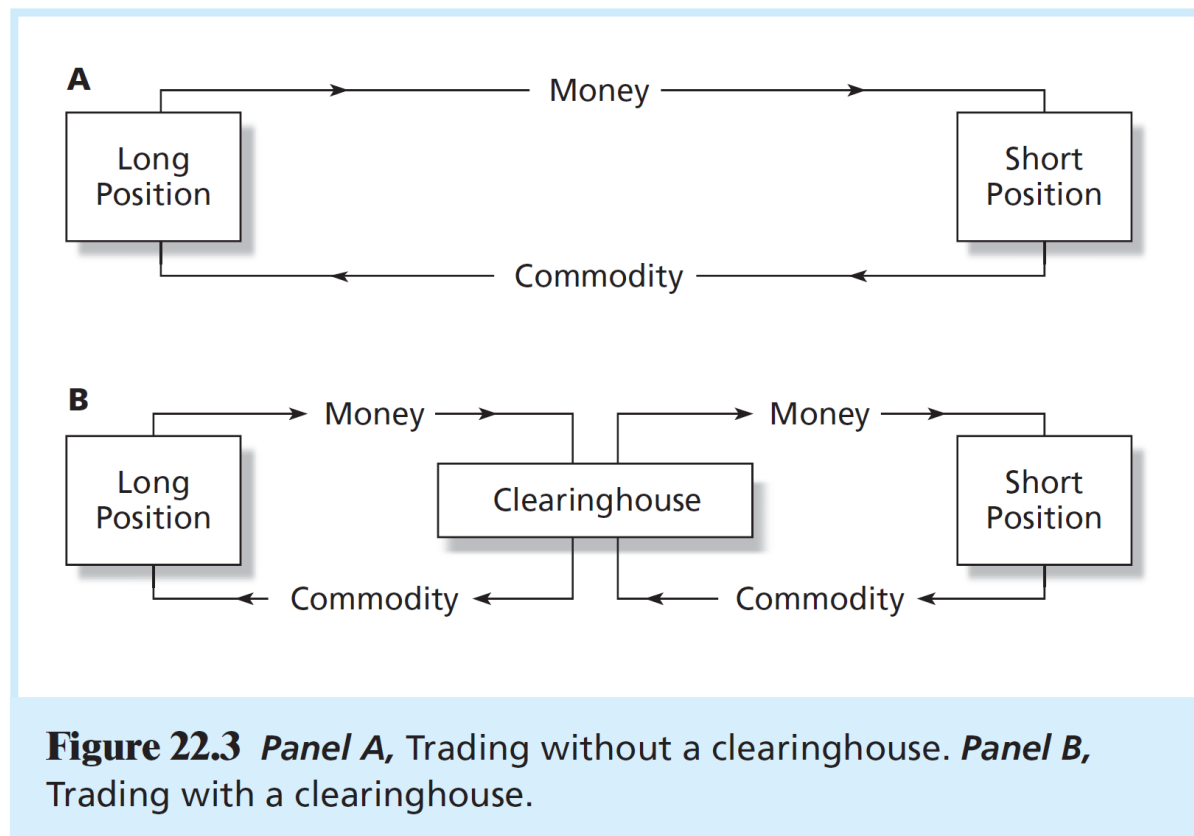


期货市场的交易机制

- 结算所（清算所）
- 逐日盯市
- 保证金制度

期货的交易： 结算所

- 结算所：主要任务是对每日交易进行记录，管理会员的资金头寸。会员需要向清算中心缴纳交易保证金，维持初始保证金的水平。





期货的交易机制

- 逐日盯市：

- 对交易的盈亏进行每日结算。

- 保证金账户

- **初始保证金**：在期货市场上，交易者只需按期货合约价格的一定比率交纳少量资金作为履行期货合约的财力担保，便可参与期货合约的买卖
- **维持保证金**：是一个资金水平。一个账户的资金必须维持在这个水平之上，如果账户资金降到了维持保证金水平之下，经纪公司就会通知交易者追加保证金，**该账户的资金必须追加到初始保证金**的水平。

Table 2.1 Operation of margin account for a long position in two gold futures contracts. The initial margin is \$6,000 per contract, or \$12,000 in total; the maintenance margin is \$4,500 per contract, or \$9,000 in total. The contract is entered into on Day 1 at \$1,650 and closed out on Day 16 at \$1,626.90

<i>Day</i>	<i>Trade price (\$)</i>	<i>Settlement price (\$)</i>	<i>Daily gain (\$)</i>	<i>Cumulative gain (\$)</i>	<i>Margin account balance (\$)</i>	<i>Margin call (\$)</i>
1	1,650.00				12,000	
1		1,641.00	−1,800	−1,800	10,200	
2		1,638.30	−540	−2,340	9,660	
3		1,644.60	1,260	−1,080	10,920	
4		1,641.30	−660	−1,740	10,260	
5		1,640.10	−240	−1,980	10,020	
6		1,636.20	−780	−2,760	9,240	
7		1,629.90	−1,260	−4,020	7,980	4,020
8		1,630.80	180	−3,840	12,180	
9		1,625.40	−1,080	−4,920	11,100	
10		1,628.10	540	−4,380	11,640	
11		1,611.00	−3,420	−7,800	8,220	3,780
12		1,611.00	0	−7,800	12,000	
13		1,614.30	660	−7,140	12,660	
14		1,616.10	360	−6,780	13,020	
15		1,623.00	1,380	−5,400	14,400	
16	1,626.90		780	−4,620	15,180	

期货合约是保证金交易。

合约签订之时，资金并未易手。

举例：

1. 假设2019年8月15日到期的玉米期货合约价格为3.92美元/蒲式耳，每份合约为5000蒲式耳，初始保证金率为合约价值的10%，维持保证金是初始保证金的50%，若某投资者持有1份该期货合约的多头头寸，请问：

(1) 该投资者期初需要存入多少初始保证金？

$$3.92 * 5000 * 10\% = 1960 \text{ 美元}$$

(2) 若玉米价格上涨到4.02美元/蒲式耳，则投资者的收益率是多少？

$$[(4.02 - 3.92) * 5000] / 1960 = 25.51\%$$

(3) 价格跌到多少时，投资者会开始收到保证金的催付通知？

$$(x - 3.92) * 5000 + 1960 = 1960 * 50\% \quad \longrightarrow \quad x = 3.72 \text{ 美元}$$



期货合约是保证金交易。

在合同签订时，资金并没有易手。

举例：

2. 假设2019年8月15日到期的玉米期货合约价格为3.92美元/蒲式耳，每份合约为5000蒲式耳，初始保证金率为合约价值的10%，维持保证金是初始保证金的50%，若某投资者持有1份该期货合约的空头头寸，请问：

(1) 该投资者期初需要存入多少初始保证金？

$$3.92 \times 5000 \times 10\% = 1960 \text{ 美元}$$

(2) 若玉米价格上涨到4.02美元/蒲式耳，则投资者的收益率是多少？

$$[(3.92 - 4.02) \times 5000] / 1960 = -25.51\%$$

(3) 若玉米价格上涨到4.12美元/蒲式耳，投资者是否会收到保证金催付通知？至少需要补缴多少金额才能满足保证金要求？

$$\text{维持保证金为：} 1960 \times 50\% = 980 \text{ 美元}$$

$$[(3.92 - 4.12) \times 5000] + 1960 = 960 \text{ 美元}$$

因为保证金额度低于维持保证金，故投资者会收到保证金催付通知。至少补缴1000美元（1960-960）才能满足保证金要求。



期货的交易：投机和套期保值

- 投机：交易的目的是利用期货价格的波动获利。
- 套期保值：交易的目的是对冲标的资产价格波动带来的风险。
- 例：原油期货，每份合约交易**1000**桶原油。**2010**年二月交割的原油期货价格**\$72.86**。预期价格将要下跌的交易者可以做空原油期货，如果判断正确，则价格每下跌**\$1**，空头盈利**\$1000**。
- 期货交易的杠杆特性：假设保证金**10%**，如果原油期货价格上升**\$2**（**2.78%**），期货的多头将盈利**27.8%**。



期货的交易：投机和套期保值

投机

- 从价格变动中获利
 - 做空 - 认为价格会下跌
 - 做多 - 认为价格会上涨

套期保值

- 规避价格波动带来的风险
 - 多头套期保值- 规避资产购买价格上涨的风险
 - 空头套期保值-规避资产卖出价格下跌的风险



套期保值的基本原理

- 企业经营中的风险，可能来自于利率，汇率，股票价格，大宗商品的价格（如石油，钢材，粮食，黄金，铜，等等），或者其他变量。
- 当公司已经拥有或者确定即将拥有某种资产，希望**规避未来资产价格下降带来的损失**，可以选择相关**期货合约的短头寸**进行对冲。
- 当公司**将来需要买入某种资产**，希望规避未来资产价格上升带来的购置成本上升，可以选择相关**期货合约的长头寸**进行对冲。



基差与基差风险

- 基差：期货价格与现货价格的价差， $F_T - P_T$
- 在合约到期日，收敛性决定了 $F_T - P_T = 0$ 。
- 在合约到期前，期货价格与现货价格之间可能会有较大的差值。
- 基差风险：如果期货合约到期前清算期货合约与资产，期货合约与资产的损益不一定会完全抵消。



期货价格的决定

现货-期货平价定理

两种不同方法得到一项资产在将来的价格：

1. 现在购买并持有
 2. 期货多头
- 这两种策略必须由同一市场决定成本。
 - 在完全的套期保值下，期货的收益是一定的，不存在风险。
 - 完全套期保值股票组合的收益率是无风险收益率。
 - 这种关系可以用于建立期货定价关系。



套期保值的例子：

- 某投资者投资**1000** 美元于以标准普尔**500**指数为标的物的指数共同基金。
- 假设该指数基金每年年底支付给投资者**20**美元的股利。
- 年底交割时的期货合约价格是**1010**美元。
- 投资者利用期货空头对资产组合进行套期保值。



套期保值的收益举例：

股票组合最终价值 S_T	990	1,010	1,030
期货空头收益($1010 - S_T$)	20	0	-20
股息收入	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
总计	1,030	1,030	1,030

套期保值的收益率

$$\frac{(F_0 + D) - S_0}{S_0} = \frac{(1,010 + 20) - 1,000}{1,000} = 3\%$$



现货-期货平价定理

$$\frac{(F_0 + D) - S_0}{S_0} = r_f$$

重新整理后的期货价格：

$$F_0 = S_0(1 + r_f) - D = S_0(1 + r_f - d)$$

$$d = \frac{D}{S_0}$$



套利的可能性

- 如果违背了现货-期货平价关系，那么套利是可能的。
- 如果期货价格很高，投资者可以做空期货，并以无风险利率拆借资金买入股票。
- 如果期货价格很低，投资者可以做多期货，卖空股票，并将收益投资于无风险利率。



价差定价：价差间的平价关系式

$$F(T_1) = S_0 (1 + r_f - d)^{T_1}$$

$$F(T_2) = S_0 (1 + r_f - d)^{T_2}$$

$$F(T_2) = F(T_1)(1 + r_f - d)^{(T_2 - T_1)}$$

如果无风险利率大于股息率($r_f > d$), 那么合约的期限越长, 期货价格就越高。

如果 $r_f < d$, 到期日越长, 期货价格就越低。

对于不付息的期货合约的资产, 令 $d=0$, F 与合约期限成正比。



远期价格与预期将来的现货价格

- 预期假设
- 现货溢价
- 期货溢价
- 现代资产组合理论



本讲小结

- ✓ 期货合约的基本知识
- ✓ 期货交易制度
- 保证金交易
- 逐日盯市
- ✓ 现货-期货平价关系