

## 第三十五章 实物期权

### 练习题

35.1 对于新的资本投资机会进行评估有两种不同的方法，它们是净现值定价法和风险中性定价法。解释它们之间的区别。在对实物期权定价时，风险中性定价方法有什么优点？

净现值定价法需要累计当前和未来所有的现金流并以合适的贴现率进行贴现。风险中性定价法假设相关变量满足一定随机过程，然后根据它们的风险市场价格对预期增长率进行调整，然后计算产品未来价值的期望并用无风险利率进行贴现。NPV 很大的缺陷是对于产品内涵期权的情况，难以确定合适的贴现率。风险中性定价里的风险市场价格可以通过历史数据或者类似产品的数据进行估计，同时期权对价格的影响直接体现在计算中了。

35.2 铜价的风险市场价格是 0.5，铜价的波动率是每年 20%，即期市场价格是每磅 80 美分，而且 6 月期的期货价格是每磅 75 美分。在以后 6 个月里，铜价的百分比增长率期望是多少？

铜的期货价格可以表示为  $F(T) = S_0 e^{(r-y)T}$ ， $r$  为无风险利率， $y$  为便利收益率减去储存费用率。这里  $r - y = 0.125$ ，这里的  $r$  已经是风险中性世界里价格的增长率，铜价本身的增长率期望为  $\mu$ ， $\mu - y = 0.225$ 。

35.3 如果  $y$  代表某商品的便利收益率， $u$  为储存费用率，证明在传统风险中性世界里该商品的增长率为  $r - y + u$ ，其中  $r$  为无风险利率。推导商品的风险市场价格，其在现实世界的增长率、波动率、 $y$  以及  $u$  之间的关系。

$$\frac{\mu - r - u + y}{\sigma} = \lambda。不是很清楚如何合适地推导。。。。$$

35.4 一个公司的毛收入与市场指数之间的相关系数是 0.2。市场收益高于无风险利率 6%，而且市场收益的波动率是 18%。公司收入的风险市场价格是多少？

0.067。

35.5 一家公司可以购买一种在 3 年后按每单位 25 美元价格买入 100 万单位商品的期权。商品的 3 年期期货价格是每单位 24 美元。无风险利率是年息 5% 按连续复利，期货价格的波动率是每年 20%。期权的价值是多少？

$$c = e^{-rT} (F(T)N(d_1) - KN(d_2)) = 2.489 \times 10^6。$$

35.6 一个正在签约租车合同的司机可以得到在 4 年后以 1 万美元购买此车的权利，汽车的当前价格为 3 万美元。假设汽车价格  $S$  服从如下随机过程  $dS = \mu S dt + \sigma S dz$ ，其中  $\mu = -0.25$ ， $\sigma = 0.15$ ， $dz$  是一个维纳过程。已估计出汽车价格的风险市场价格是 -0.1，期权的价值是多少？假设所有期限的无风险利率均为 6%。

风险中性世界汽车价格增长率为 -0.235，汽车四年后价格的期望为  $30000 \times e^{-0.235 \times 4} = 11719$ ，将此远期价格代入同上题的布莱克定价公式，有  $c = 1832$ 。

## 作业题

35.7 假设小麦的即期价格、6 月期货价格和 12 月期货价格分别是每蒲式耳 250 美分、260 美分和 270 美分。假设小麦价格服从式 (35-4) 中的过程，其中  $a = 0.05$ ,  $\sigma = 0.15$ 。在风险中性世界里对小麦价格构造一个 2 步树。

一个农场主的项目需要现在支出 1 万美元，而且在 6 个月后再支出 9 万美元。这个项目将会增收的小麦产量为每年 4 万蒲式耳，则项目的价值是多少？假设农场主能够在 6 个月后放弃项目，从而避免在那时数量为 9 万美元的费用，则放弃期权的价值是多少？假设无风险利率为 5%，按连续复利。

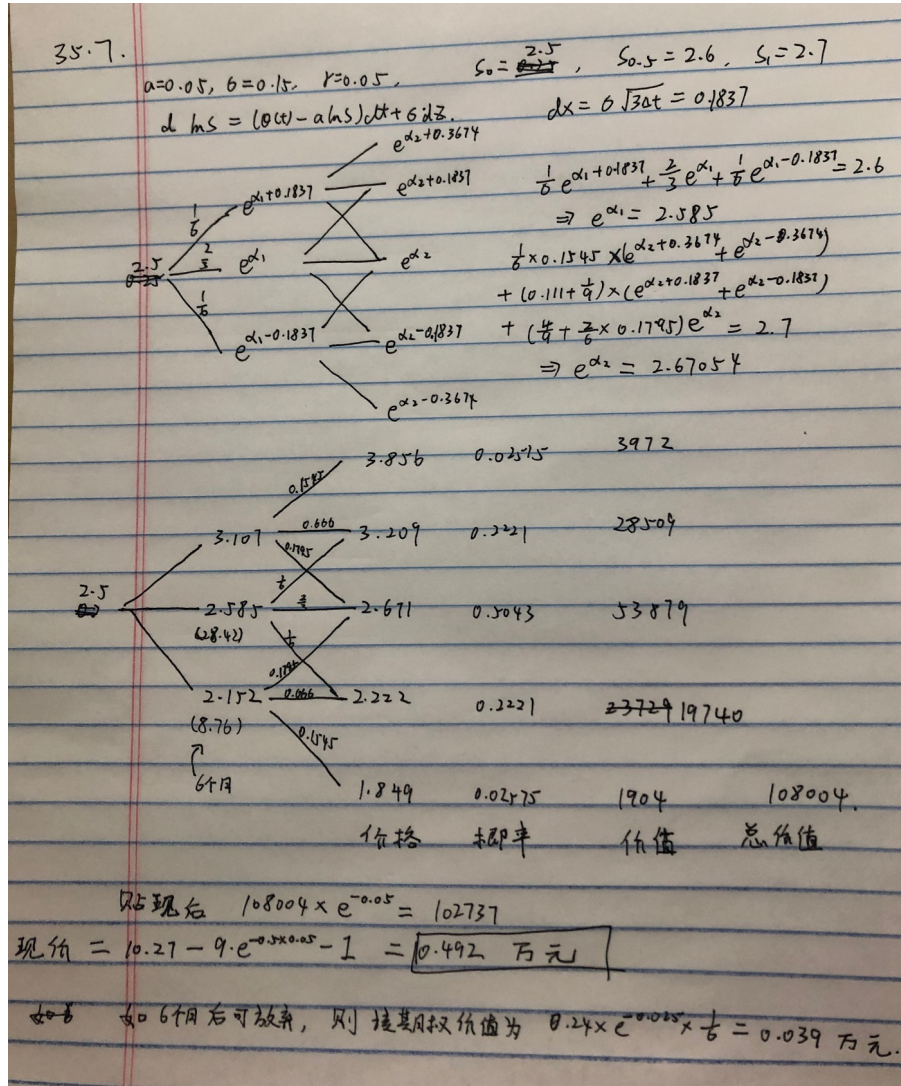


Fig. 35.7

35.8 在 35.5 节考虑的例子中：

- (a) 如果费用是 300 万美元而不是 0，则放弃期权的价值是多少？
- (b) 如果费用是 500 万美元而不是 200 万美元，则扩大期权的价值是多少？

(a)  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{6} \times e^{-0.2} \times 2.31 + e^{-0.1} \times \frac{1}{6} \times 6.65 = 1.213$ 。

(b)  $2.66 \times 0.1667 = 0.4434$ 。