

## 第 9 次作业

2018 年 5 月 7 日

(请最迟于 2018 年 5 月 14 日上课时将纸质版答案交给本课助教。逾期本次作业计零分)

1. 资产市场 1 时刻的支付矩阵如下 (列代表资产、行代表状态)

$$\begin{array}{cc} & \begin{array}{c} A \quad B \end{array} \\ \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} & \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \end{array} \quad \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array}$$

已知真实世界中状态 1 和状态 2 发生的概率分别为  $1/3$  和  $2/3$ 。真实世界中资产  $A$  和  $B$  在 0 期的价格分别为 1 和  $b$ 。

(a) 请问,  $b$  满足什么条件时, 资产市场没有套利机会? (提示: 利用资产定价基本定理来分析)

(b) 当  $b=3/2$  时, 请计算状态价格向量、状态价格密度和风险中性概率。并计算此时无风险资产 0 期的价格是多少。

2. 假设 0 时刻的股价为 100 元。在两个时期, 股价都有翻倍和减半两种可能。每时期的无风险资产总回报都为  $1.25 (=e^r)$ 。考虑一个在 2 时刻到期的浮动执行价回望看涨期权 (floating strike lookback call option)。它在 2 时刻的支付为 2 时刻的股票价格减去 0、1、2 这三个时刻中股价的最低值。也就是说, 它的最终支付为  $\max\{s_2 - \min\{s_0, s_1, s_2\}, 0\}$  (其中的下标 0、1、2 代表时刻)。请求解这个 2 时刻到期的浮动回望看涨期权 0 时刻的价格;

3. 华夏基金上证 50ETF 基金今天的价格为 2.5。如果每一交易日的无风险利率为 0.0001, 上证 50ETF 的年度波动率为 25%。请在 Excel 中用多期二叉树 (每一期对应一个交易日) 计算行权价为 2.6, 到期日分别为 15 个交易日之后和 30 个交易日之后的欧式买入和卖出期权现在的价格, 并验证卖权和买权之间的平价关系成立。