

第三节 数理基础

3) 系统风险和非系统风险

①**系统风险**：由那些影响整个市场的风险因素所引起，这些因素包括宏观经济形势的变动、国家经济政策的变化、税制改革、政治因素等。它们在市场上永远存在，不可能通过资产组合来消除，属于**不可分散风险**。

②**非系统风险**：包括公司财务风险、经营风险等在内的特有风险。它们可由不同的资产组合予以降低或消除，属于**可分散风险**。

资本资产定价模型提供了测度系统风险的指标，即**风险系数 β** 。

β 值衡量了证券的实际收益率对市场投资组合的实际收益率的敏感程度。如果市场投资组合的实际收益率比预期收益率大 $Y\%$ ，则证券 i 的实际收益率比预期大 $\beta_i \times Y\%$ 。

$\beta > 1$ ：其收益率变动大于市场组合收益率变动，属激进型证券；

$\beta < 1$ ：其收益率变动小于市场组合收益率变动，属防卫型证券；

$\beta = 1$ ：其收益率变动等于市场组合收益率变动，属平均型证券；

$\beta = 0$ ：证券的价格波动与市场价格波动无关，并不一定证券无风险。【如果证券无风险， β 一定为零】

【单选-1】如果 β 为 1.8，市场上涨 10%，股票上涨（ ）。

A. 18%

B. 11%

C. 10%

D. 110%

答案：A

解析：本题考查 β 系数。

股票上涨比例为： $10\% \times 1.8 = 18\%$ 。

【单选-2】如果市场投资组合的实际收益率比预期收益率大 3%， $\beta = 2$ ，则证券 β 的实际收益率比预期收益率大（ ）。

A. 1.5% B. 6%

C. 1% D. 9%

答案：B

解析：本题考查 β 系数。如果市场投资组合的实际收益率比预期收益率大 $Y\%$ ，则证券 i 的实际收益率比预期大 $\beta_i \times Y\%$ 。

2、期权定价理论

期权价值的决定因素主要有**期权执行价格、期权期限、标的资产的风险度及无风险利率等**。

期权定价问题一直是理论界研究的焦点，但长期以来一直未能出现令人满意的定价模型。

直到 1973 年，两位伟大的金融理论家**布莱克 (Black)** 和**斯科尔斯 (Scholes)** 根据股价波动符合几何布朗运动的假定，成功解决了**期权定价的一般公式**，推导出了**无现金股利的欧式看涨期权定价公式**。

1) 布莱克—斯科尔斯模型的基本假定

①无风险利率为常数；

②没有交易成本、税收和卖空限制，不存在无风险套利机会；

③标的资产在期权到期前不支付股息和红利；

④市场连续交易，不存在跳跃式或间断式变化；

⑤标的资产价格波动率为常数；

⑥标的资产价格遵从几何布朗运动。

2) 布莱克—斯科尔斯模型

如果股票价格变化遵从几何布朗运动，那么欧式看涨期权初始的套利均衡价格 C 为：

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

S 为股票价格，

X 为期权的执行价格，

T 为期权期限，

r 为无风险利率，

e 为自然对数的底，

σ 为股票价格波动率；

N(d_1) 和 N(d_2) 为 d_1 和 d_2 标准正态分布的累积概率。

【说明】

- ①模型中无风险利率 r 必须是**连续复利**形式。简单的或不连续的无风险利率须转化为连续复利才能够代入式中计算。
- ②期权期限 T 须用**相对数**表示，即期权有效天数与一年 365 天的比值。

2、期权定价理论

根据布莱克-斯科尔斯模型，欧式期权的价格由五个因素决定：

标的资产的初始价格、期权执行价格、期权期限、无风险利率以及标的资产的波动率，而**与投资者的预期收益率无关**。

【多选-1】在期权定价理论中，根据布莱克-斯科尔斯模型，决定欧式看涨期权价格的因素主要有（ ）。

- A. 期权的执行价格
- B. 期权期限
- C. 标的资产的初始价格
- D. 无风险利率
- E. 现金股利

答案：ABCD

解析：本题考查期权定价理论的相关知识。

根据布莱克-斯科尔斯模型，股票欧式期权的价值由五个因素决定：

标的资产的初始价格、期权执行价格、期权期限、无风险利率以及标的资产的波动率。

本节小结

第三节 数理基础

1、收益率

【名义收益率/实际收益率/本期收益率/到期收益率/持有期收益率】

2、金融资产定价

【利率与金融资产定价《计算》、资本资产定价理论（CML；SML）、期权定价理论】

本章总结

