

第三节 数理基础

考点二：金融资产定价

不同信用工具，其价格确定方式各不相同。

有价证券的价格实际上是以一定市场利率和预期收益为基础计算得出的现值。

（一）利率与金融资产定价

1、债券定价

有价证券交易价格主要依据货币的时间价值，即未来收益的现值确定。利率与债券的价格成反比，这一关系适用于所有的债权工具。

- 利率上升，债券价格就会下降；
- 利率下降，债券价格就会提高。

1、债券定价

债券价格分为：

①**债券发行价格**：通常根据票面金额决定，也可采取折价或溢价的方式发行。

②**债券流通转让价格**：由债券的票面金额、利率（票面利率、市场利率或预期收益率）和实际持有期限三个因素决定。

1) 到期一次还本付息债券定价（现值公式的应用）

$$P = \frac{F}{(1+r)^n}$$

P 为债券交易价格，r 为市场利率，n 为偿还期限，F 为到期日本金与利息之和。

【例】假若面额为 100 元的债券，不支付利息，贴现出售，期限 1 年，收益率 3%，到期一次归还，则该债券的价格为：

$$P = \frac{100}{(1+3\%)} = 97.09$$

2) 分期付息到期归还本金的债券定价

$$P_0 = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{F}{(1+r)^n}$$

F 为债券面额，即到期归还的本金； C_t 为第 t 时期到期债券收益或息票利息；r 为市场利率或债券预期收益率；n 为偿还期限。

【计算推演举例】

假如某债券面值 100 元，票面利率为 4%，当前市场利率为 5%，每年付息一次，满 3 年后归还本金，则其发行价格应为：

第 1 年后收入 4 元的现值： $4 \div (1+5\%) \approx 3.81$ (元)

第 2 年后收入 4 元的现值： $4 \div (1+5\%)^2 \approx 3.63$ (元)

第 3 年后收入 4 元的现值： $4 \div (1+5\%)^3 \approx 3.46$ (元)

第 3 年后收入 100 元的现值： $100 \div (1+5\%)^3 \approx 86.38$ (元)

总现值： $3.81+3.63+3.46+86.38=97.28$ (元)

该债券发行时，其未来票面收益的现值为 10.9 (3.81+3.63+3.46) 元，100 元的偿还价的现值为 86.38 元，因

此该债券的发行价格为 97.28 元。

实际上，债券定价就是根据市场利率以及债券未来的现金流来计算未来的现金流现值，并据此确定该债券当时的理论交易价格。

这样一来，投资者就可以计算出任何时点上该债券的理论价格，并能计算出其持有期收益率和持有到期的到期收益率。在债券发行以后的交易中，该债券的发行价格对该债券的交易价格没有影响，该债券的交易时点、剩余到期时间以及预期市场利率和投资者期望达到的必要收益率等因素，决定了债券的交易价格。

【结论】

如果市场利率(或债券预期收益率)高于债券收益率(息票利率)时，债券的市场价格(购买价)低于债券面值，即债券为**折价发行**；

如果市场利率(或债券预期收益率)低于债券收益率(息票利率)时，债券的市场价格(购买价)高于债券面值，即债券为**溢价发行**；

如果市场利率(或债券预期收益率)等于债券收益率(息票利率)时，债券的市场价格(购买价)等于债券面值，即债券为**平价发行**，也称等价发行。

如果债券期限为永久性的，其价格确定与股票价格计算相同。

3) 全价与净价

为避免债券价格的跳跃式波动，一般债券报价的时候会扣除应计利息。

扣除应计利息的债券报价称为净价或者干净价格，包含应计利息的价格为全价或者肮脏价格。

投资者实际收付的价格为全价。

净价=全价-应计利息

2、股票定价

1) 股票理论价格

由其预期股息收入和当时的市场利率两个因素决定：

$$P_0 = Y / r$$

2) 投资决策的依据：

从理论上讲，当该种股票市场价格小于 P_0 时，投资者可买进或继续持有；

当该种股票市场价格大于 P_0 时，投资者可卖出；

当该种股票市场价格等于 P_0 时，投资者可继续持有或抛出。

3) 由市盈率计算股票价格

市盈率=普通股每股市价/普通股每年每股盈利

股票发行价格=预计每股税后盈利×市场所在地平均市盈率

【单选-1】假定某股票的每股税后利润为 0.5 元，市场利率为 5%，则该股票的理论价格为（ ）元。

- A. 5
- B. 10
- C. 50
- D. 100

答案：B

解析：本题考查股票定价。

股票的理论价格由预期收入和当时的市场利率决定，公式为：

股票价格=预期股息收入/市场利率=0.5/5%=10（元）。

（二）资产定价理论

1、资本资产定价理论

现代资产组合理论基于马科维茨的研究理论，对于一个资产组合应主要关注其期望收益率与资产组合的价格波动率，即方差或标准差。

投资者偏好具有高的期望收益率与低的价格波动率的资产组合。

在相等期望收益率的情况下优先选择低价格波动率组合，在相等价格波动率情况下优先选择高期望收益率组合。

资产组合的风险由构成组合的资产自身的波动率、方差、与资产之间的联动关系和协方差决定。

基金经理衡量基金业绩最重要的指标之一是夏普比率（SR），公式为：

$$SR = \frac{E(r_p) - r_f}{\delta}$$

E (rp) 为资产组合的预期收益率，r 为无风险收益率，δ 为资产组合的标准差。

夏普比率越高意味着所选资产组合表现越好。

夏普与林特尔分别提出经典资本资产定价模型，该模型假定：

- ①投资者根据投资组合在单一投资期内的预期收益率和标准差来评价其投资组合；
- ②投资者总是追求效用的最大化，当面临其他条件相同的两种选择时，将选择收益最大化的那一种；
- ③投资者是厌恶风险的，当面临其他条件相同的两种选择时，他们将选择具有较小标准差的那一种；
- ④市场上存在一种无风险资产，投资者可以按无风险利率借进或借出任意数额的无风险资产；
- ⑤税收和交易费用均忽略不计。