

第三节 数理基础

本节考点：

- 1、收益率
- 2、金融资产定价

考点一：收益率

（一）名义收益率

名义收益率又称票面收益率，是债券票面收益与债券面值之比。

$$r=C/F$$

r 为名义收益率；

C 为债券票面收益（年利息）；

F 为债券面值。

（二）实际收益率

名义收益率是名义货币收入表示的收益率，实际收益率是剔除通货膨胀因素后的收益率。

$$\text{实际收益率} = \text{名义收益率} - \text{通货膨胀率}$$

（三）本期收益率

也称当前收益率，即本期获得的债券利息与债券本期市场价格的比率。

计算公式为：

$$r=C/P$$

r 为本期收益率；

C 为债券票面利息（年利息）；

P 为债券本期市场价格。

（四）到期收益率

到期收益：将债券持有到偿还期所获得的收益。

到期收益率：又称**最终收益率**，是使从债权工具上获得的未来现金流的现值等于债券当前市场价格的贴现率。

1、零息债券的到期收益率

零息债券不支付利息，折价出售，到期按面值兑现。

如果按年复利计算，则到期收益率的计算公式为：

1) 每年复利一次的计算

$$P = \frac{F}{(1+r)^n} \rightarrow r = \left(\frac{F}{P}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

P 为债券市场价格，F 为债券面值，r 为到期收益率，n 为债券期限。

【例】一年期零息债券，票面额 100 元，若购买价格为 90 元，则到期收益率为：

$$r = \left(\frac{F}{P}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 = \left(\frac{100}{90}\right)^{\frac{1}{1}} - 1 = 11.1\%$$

1、零息债券的到期收益率

如果按半年复利计算，则零息债券到期收益率的计算公式为：

$$P = \frac{F}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{2n}}$$

【例】某公司折价发行债券，面值为 100 元，期限 10 年，按半年复利计息，若价格为 30 元，则到期收益率为：

$$P = \frac{F}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{2n}} = \frac{100}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{2 \times 10}} = 30$$

解出其按半年复利计算的到期收益率 $r \approx 12.41\%$ 。
投资者今天出 30 元，获得了 10 年后得到 100 元的保证。

2、付息债券的到期收益率

如果按年复利计算，付息债券到期收益率的公式为：

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

P 为债券市场价格，C 为债券票面收益（年利息），F 为债券面值，r 为到期收益率，n 为债券期限。

如果按半年复利计算，这种债券到期收益率的计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^{2n} \frac{C/2}{\left(1 + r/2\right)^t} + \frac{F}{\left(1 + r/2\right)^{2n}}$$

【例】某公司以 12% 的利率发行 5 年期的付息债券，半年一付息，发行价格为 93 元，面值为 100 元，则到期收益率为：

$$93 = \frac{\frac{12}{2}}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)} + \frac{\frac{12}{2}}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^2} + \frac{\frac{12}{2}}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^3} + \dots + \frac{\frac{12}{2}}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{10}} + \frac{100}{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{10}}$$

解得 $r \approx 14\%$ 。

【总结】

已知债券的市场价格、面值、票面利率和期限，便可以求出它的到期收益率；

已知债券的到期收益率，就可以求出债券的市场价格。

债券的市场价格越高，到期收益率就越低；

债券的到期收益率越高，其市场价格就越低。

债券的市场价格与到期收益率负相关。

市场利率上升时，到期收益率低于市场利率的债券将会被抛售，从而导致债券价格下降，直到到期收益率等于市场利率。这就是债券的价格随市场利率的上升而下降的原因。

（五）持有期收益率

持有期收益率是指投资者从买入到卖出这段持有期限里得到的收益率。

持有期收益率和到期收益率的区别在于将来值不同。

债券持有期收益率：债券持有人在持有期间获得的收益率，能综合反映债券持有期间的利息收入情况和资本

损益水平。

持有时间较短(不超过1年)的债券,直接按债券持有期间的收益额除以买入价计算持有期收益率。

$$r = \frac{P_n - P_0 + C}{P_0}$$

r为持有期收益率,C为债券票面收益(年利息),P_n为债券的卖出价格,P₀为债券的买入价格。

如果投资者持有债券的期限较长,或在持有期内需要按复利计息,则计算持有期收益率时需要考虑货币的时间价值。

【单选-1】如果某债券的年利息支付为5元,面值为100元,市场价格为90元,则其名义收益率为()。

- A. 5.0%
- B. 10.0%
- C. 11.1%
- D. 12.0%

答案: A

解析: 本题考查名义收益率的计算。

名义收益率=债券息票(年利息)/面值=5/100=5%。

【单选-2】假定某金融资产的名义收益为5%,通货膨胀率为2%,则该金融资产的实际收益为()。

- A. 2.0%
- B. 2.5%
- C. 3.0%
- D. 7.0%

答案: C

解析: 本题考查实际收益率。

实际收益率=名义收益率-通货膨胀率=5%-2%=3%。

【单选-3】假设购买债券花费100元,今年得到的利息支付为10元,则该债券的本期收益率为()。

- A. 10%
- B. 9%
- C. 11%
- D. 4%

答案: A

解析: 本题考查本期收益率。

本期收益率=年利息/市场价格=10/100=10%。

【单选-4】如果某投资者以100元的价格买入债券面值为100元、到期期限为5年、票面利率为5%、每年付息一次的债券,并在持有满一年后以101元的价格卖出,则该投资者的持有期收益率是()。

- A. 1%
- B. 4%
- C. 5%
- D. 6%

答案: D

解析: 本题考查持有期收益率。持有期一年的买卖差价是1元,年收益是100×5%=5元,持有期收益率是6/100=6%。