



第七章

金融资产定价



第七章 金融资产定价

第七章

第一节 收益与风险 —— 收益率/风险与风险溢价/投资组合与分散风险

第二节 资产定价模型 —— 资本资产定价模型/因素模型/套利定价理论

第三节 证券估值 —— 债券估值/股票估值

第四节 金融衍生品定价 —— 远期与期货的定价/期权的定价



第一节

收益与风险



第一节 收益与风险

本节考点：

- 1、收益率
- 2、风险与风险溢价
- 3、投资组合与分散风险



第一节 收益与风险

考点一、收益率

（一）金融资产的收益与衡量

金融资产，无论是债券、股票，还是基金，给持有者带来的收益主要有两类：利息、股息与红利等现金流收益和资产买卖价差收益，其中，买卖价差收益也称资本利得。



第一节 收益与风险

考点一、收益率

（一）金融资产的收益与衡量

金融资产收益的不同也直接决定了金融资产价格的差异，为使不同金融资产的收益情况具有可比性，收益率成为最常见的衡量指标，该指标是金融资产收益与购买金融资产现值之比，一个简化的收益率计算公式为：

$$r = \frac{C + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

r为收益率，C为金融资产的现金流收益，P0为资产的期初价格，P1为资产的期末价格。



第一节 收益与风险

【注意】在公式中，隐含着一个十分重要的假定，即在持有期期末支付现金流收益，如果没有这个假定，那么这个公式就忽略了从现金流收益支付日到持有期期末这段时间的再投资收益。



第一节 收益与风险

很多投资者还可能长期持有某一金融资产。在这种情况下，为了让收益率能够在相同期限下具有可比性，常见的处理方法主要有三种。使用三种方法，分别得到算术平均法计算的收益率、几何平均法计算的收益率以及资金加权平均收益率。

算术平均法计算的收益率是年度收益率的算术平均值；

几何平均法计算的收益率是年度收益率的几何平均值，该收益率又称为时间加权平均收益率；

资金加权平均收益率是把投资的现金流看做公司财务中的资本预算来计算得出的内部收益率。



第一节 收益与风险

某基金案例单位：亿元

项目	第1年	第2年	第3年	第4年
期初资产总额	1	1.2	2.0	0.8
持有期收益率	10%	25%	-20%	20%
净现金流入前的总资产	1.1	1.5	1.6	0.96
净现金流入	0.1	0.5	-0.8	0.6
期末管理资产总额	1.2	2.0	0.8	1.56



第一节 收益与风险

基于每一年的收益率，算术平均法计算的收益率为（
 $10\%+25\%-20\%+20\%$ ） $\div 4=8.75\%$ 。

几何平均法计算的时间加权平均收益率 r_c 为7.19%

$(1+r_c)^4 = (1+0.1) \times (1+0.25) \times (1-0.2) \times (1+0.2)$



第一节 收益与风险

在计算资金加权平均收益率IRR时，需先厘清投资的净现金流，其中，第0年（第1年年初）的现金流为-1亿元，第1年投资经理需要将投资者申购的0.1亿元进行投资，因此，现金流为-0.1亿元，同理，第2年和第3年的现金流分别为-0.5亿元和0.8亿元，第4年的现金流包括投资者申购部分和清仓获得资金（期末管理资产总额），合计为1.56-0.6=0.96（亿元）。基于下式得到的资金加权平均收益率为3.38%。

$$0 = (-1.0) + \frac{-0.1}{1+IRR} + \frac{-0.5}{(1+IRR)^2} + \frac{0.8}{(1+IRR)^3} + \frac{0.96}{(1+IRR)^4}$$



第一节 收益与风险

对于不同到期期限的金融资产，或投资者的持有周期不一样的情形而言，为让各自收益率能够避免期限的影响而具有可比性，年化利率成为一个常用的指标。2021年3月31日，中国人民银行发布公告，明确指出“所有从事贷款业务的机构，在网站、移动端应用程序、宣传海报等渠道进行营销时，应当以明显的方式向借款人展示年化利率”。



第一节 收益与风险

年化利率的计算方式有两种，分别是单利方法和复利方法，单利方法和复利方法计算的年化利率分别见为：

单利方法计算的年化利率=每个时间段利率×每年包含的时间段个数

1+复利方法计算的年化利率=（1+每个时间段利率）^{每年包含的时间段个数}



第一节 收益与风险

以某按季度支付利息的债券为例，季度利率为1%，单利方法计算的年化利率为直接用此时间段的利率乘以每年所包含的时间段的个数，即 $1\% \times 4 = 4\%$ 。虽然单利方法较为简单，但是忽略了各时间段的再投资收益，因此，更加科学的做法是采用复利方法，即 $(1+1\%)^4 - 1 \approx 4.06\%$ 。

中国人民银行2021年3月31日的公告指出“贷款年化利率可采用复利或单利方法计算”。



第一节 收益与风险

（二）通货膨胀率与实际收益率

当商品的价格发生变化时，需要区分名义收益率和实际收益率。

名义收益率是指包含物价变动因素的利率；

实际收益率是指剔除通货膨胀或通货紧缩的利率。

例如，2022年用1万元购买了一份利率为10%的1年期企业债券，这里的10%就是名义收益率。



第一节 收益与风险

（二）通货膨胀率与实际收益率

什么是实际收益率，举一个具体的案例，假设2022年猪肉价格为20元/斤，2023年涨至21元/斤，对应的通货膨胀率为5%。基于此实际情景再来考虑这笔投资带来的实际购买力变化，2022年，按照20元/斤的价格1万元可购买500斤猪肉，2023年，按照21元/斤的价格1.1万元可购买523.81斤猪肉，因此，从实际购买力的角度来看，这笔投资的实际收益率为 $(523.81 - 500) \div 500 \approx 4.76\%$ 。



第一节 收益与风险

(二) 通货膨胀率与实际收益率

基于上述案例的逻辑，假设通货膨胀率为 i ，名义收益率为 r_{nom} ，实际收益率为 r_{real} ，那么名义收益率和实际收益率存在以下等式关系：

$$1 + r_{real} = \frac{1 + r_{nom}}{1 + i}$$

可以解出实际收益率为：

$$r_{real} = \frac{r_{nom} - i}{1 + i}$$



第一节 收益与风险

（二）通货膨胀率与实际收益率

通常在通货膨胀较为稳定的情形下，上式也可近似为：

$$r_{\text{real}} \approx r_{\text{nom}} - i$$



第一节 收益与风险

【单选】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 = $5\% - 2\% = 3\%$ 。



第一节 收益与风险

考点二、风险与风险溢价

(一) 风险的衡量

在金融市场中，风险是指收益的不确定性。统计学中的方差 $\text{Var}(R)$ 和标准差 $\text{SD}(R)$ 作为衡量随机变量的不确定性的指标，常被用于刻画金融市场的风险，方差和标准差的公式：

$$\text{Var}(R) = \sum_{i=1}^N P_i \times [R_i - E(R)]^2$$

$$\text{SD}(R) = \sqrt{\sum_{i=1}^N P_i \times [R_i - E(R)]^2}$$



第一节 收益与风险

考点二、风险与风险溢价

（一）风险的衡量

P 是收益率为 R 时的概率， $E(R)$ 为金融资产的期望收益率（也称预期收益率）， N 为样本事件的个数。

方差和标准差衡量了收益率与期望收益率之间的偏离情况，当值越大时，偏离期望收益率的幅度越大，表明对应金融资产的风险越大。



第一节 收益与风险

考点二、风险与风险溢价

(一) 风险的衡量

在实际应用中，投资者或资产管理者一般采用金融资产的历史数据进行计算，假设某金融资产在第t期的收益率为 r_t ，T为观测的总期数，下式给出了相关的计算公式：

$$\bar{r} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t$$

$$Var(r) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2$$

$$SD(r) = \sqrt{Var(r)}$$



第一节 收益与风险

考点二、风险与风险溢价

(一) 风险的衡量

方差和标准差并未考虑量级的因素。变异系数CV也是常用的风险衡量指标，其计算公式如下：

$$CV = \frac{SD(R)}{E(R)}$$



第一节 收益与风险

投资者更为关注金融资产的下行风险，为刻画金融资产的下行风险，投资者可设定一个收益率阈值MARR，如果实际收益率超过这一收益率阈值，就不视为风险。例如某投资者对价格下行的风险厌恶程度较高，那么MARR可设为0，其测量公式为：

$$\sigma_{\text{下行}} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [\min(R_i - MARR, 0)]^2}$$

每一期的收益率，

N为观测的总期数。

最大回撤是另一个常见的刻画下行风险的指标，是指在某一投资组合的特定时间段内，从高点到低点的最大跌幅。