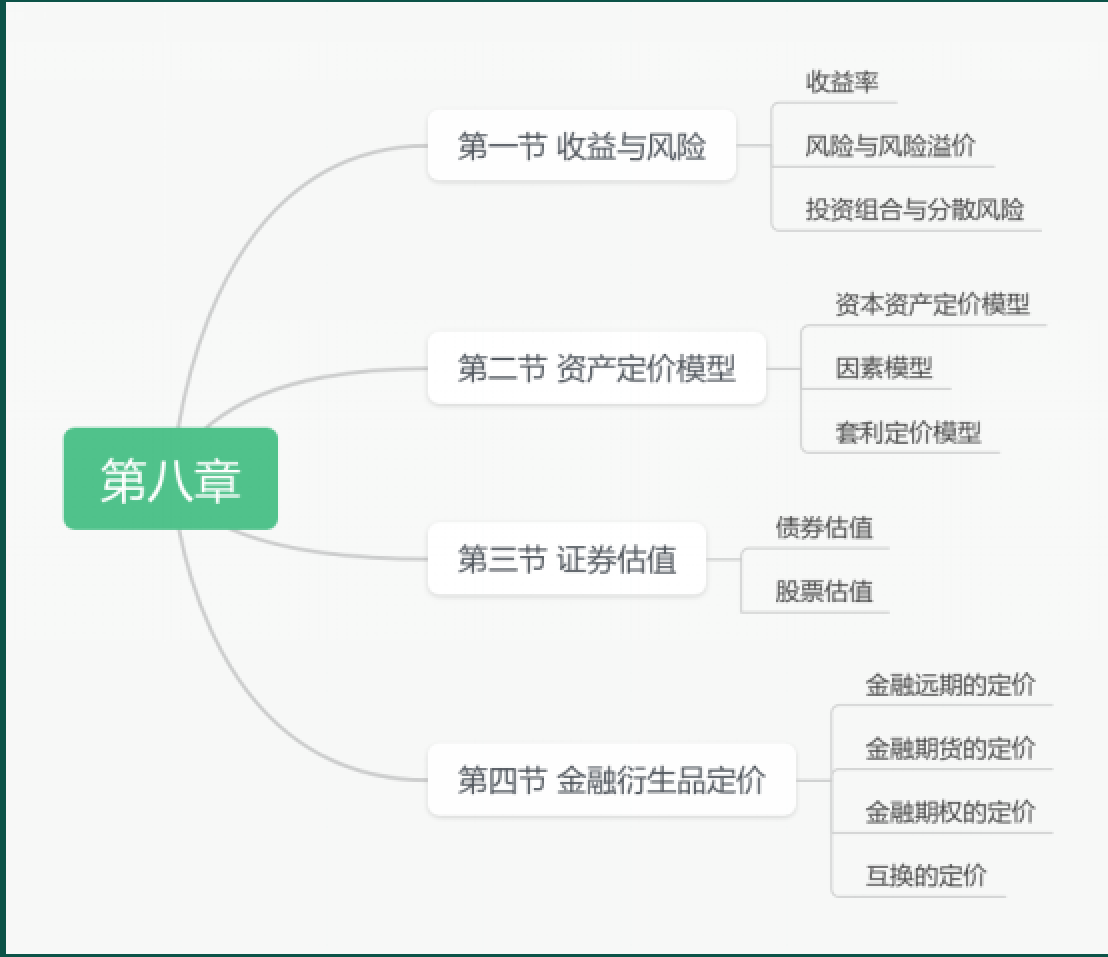
第八章

金融资产定价

第八章　金融资产定价



第八章
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
套利定价模型
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
金融远期的定价
金融期货的定价
金融期权的定价
互换的定价

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

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：

$$r=[C+(P1-P0)]/P0$$

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

（二）通货膨胀率与实际收益率

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。

第一节　收益与风险

（二）通货膨胀率与实际收益率

假设通货膨胀率为i，名义收益率为rnom，实际收益率为rreal，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：

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

通常在通货膨胀较为稳定的情形下，上式也可近似为：

rreal≈rnom-i

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Var（R）和标准差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：

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

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

第一节　收益与风险

考点二、风险与风险溢价

（一）风险的衡量

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rt，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

（二）风险溢价

传统的金融学理论强调“风险越高，收益越高”，因此，投资者在选择风险资产时，会考虑该风险资产带来的收益是否值得承担相应的风险。

第一节　收益与风险

考点三、投资组合与分散风险

（一）两种风险资产之间的资产配置

$$r_P = \varpi \times r_B + (1-\varpi)\times r_S$$

$$SD(r_P) = \sqrt{(\varpi\times\sigma_B)^2 + [(1-\varpi)\times\sigma_S]^2 + 2\rho\times(\varpi\times\sigma_B)\times[(1-\varpi)\times\sigma_S]}$$

第一节　收益与风险

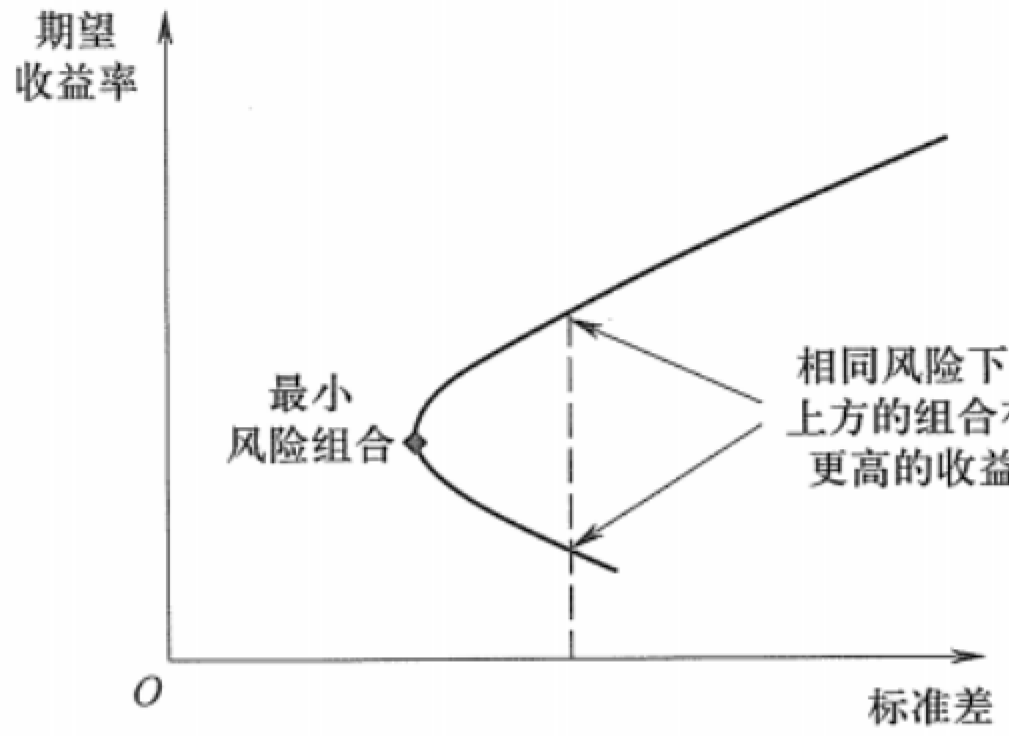


图 8–1　两种风险资产配置下的可行集

第一节　收益与风险

（二）多种风险资产的资产配置

多种风险资产配置下的可行集如下图所示：

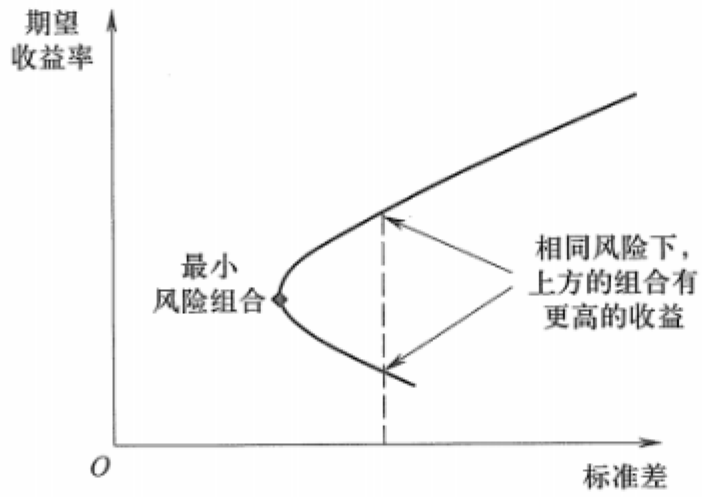


图 8–1　两种风险资产配置下的可行集

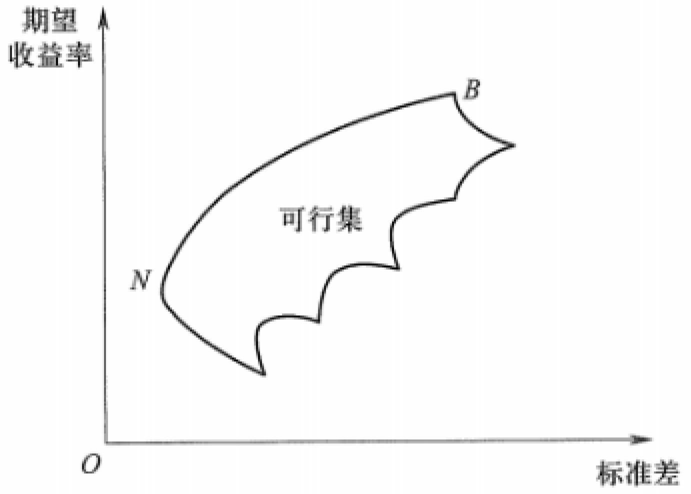


图 8–2　多种风险资产配置下的可行集

第一节　收益与风险

（三）无风险资产与风险资产的资产配置

投资组合的预期收益率与风险之间的关系公式，投资组合的预期收益率与风险呈直线关系，该直线被称为资本配置线（CAL）。

资本配置线的特征：

①该直线经过（0，rf）这一点；

②该直线的斜率为风险资产的夏普比率。

$$E(r_C)=r_f+\frac{E(r_P)-r_f}{\sigma_P}\times\sigma(r_C)$$

第一节　收益与风险

（三）无风险资产与风险资产的资产配置

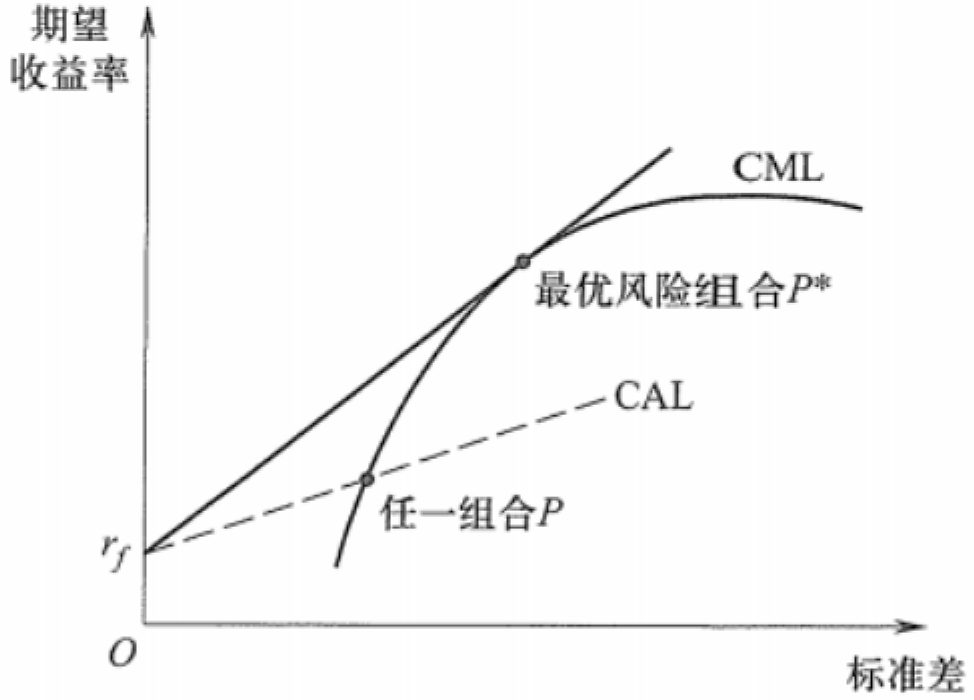


图 8–3　资本市场线

本节小结

第一节
收益与风险

1、收益率

2、风险与风险溢价

3、投资组合与分散风险

第二节

资产定价模型

第二节　资产定价模型

本节考点：

1、资本资产定价模型

2、因素模型

3、套利定价理论

第二节　资产定价模型

考点一、资本资产定价模型

（一）资本资产定价模型的假设与含义

资本资产定价模型（CAPM）是在资本市场处于均衡状态下的价格决定模型。

CAPM基于两组假设，分别与投资者行为和市场结构相关。

第二节　资产定价模型

投资者行为方面：

①投资者都是厌恶风险的，同时具有不满足性，即任何投资者都希望财富越多越好；

②投资者都追求期末财富的期望效用最大化；

③所有投资者对未来都具有一致性预期，都能正确地认识到所有资产的收益服从联合正态分布；

④投资者都是理性的，都追求“均值一方差”最优化；

⑤所有投资者均可免费获得信息，市场的信息是公开的、完备的。

第二节　资产定价模型

市场结构方面：

①所有资产均为责任有限的，即对任何资产，其期末价值总是大于或等于0；

②市场是完备的，即不存在交易成本和税收，且所有资产均可以无限分割；

③存在无风险资产，投资者可以以共同的无风险利率进行借贷，且不受数量限制；

④存在做空机制，投资者可以做空所有资产；

⑤市场处于完全竞争状态，即不存在垄断和操纵，资本市场有众多的投资者，每一个个体投资者的买入或卖出行为，都不会影响资产的价格。

第二节　资产定价模型

公式：

$$E(r_P)=r_f+\beta_P\times[E(r_M)-r_f]$$

β p通常被称为证券组合P的贝塔系数。

第二节　资产定价模型

（二）指数模型

指数模型是旨在研究资产收益与市场指数和公司特定因素收益相关联的模型。该模型有助于解释多样化投资的收益，也是检验CAPM最常用的统计模型。

$$R_i(t)=\alpha_i+\beta_i\times R_M(t)+e_i(t)$$

公式两边同时取期望可得：

$$E(R_i)=\alpha_i+\beta_i\times E(R_M)$$

第二节　资产定价模型

（三）证券市场线

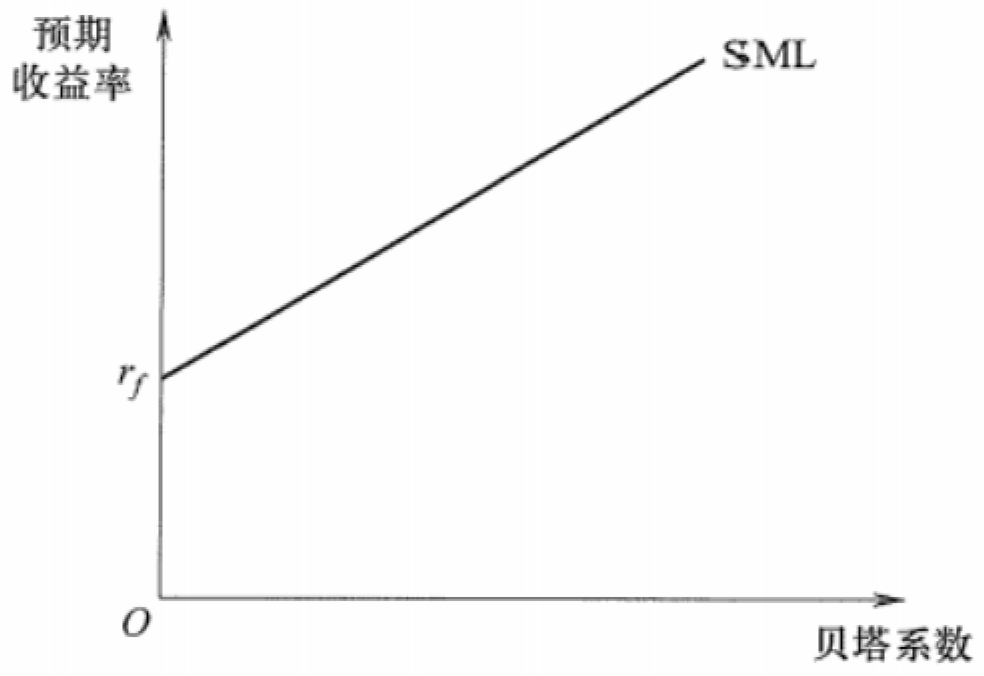


图 8-4　证券市场线

第二节　资产定价模型

考点二、因素模型

（一）单因素模型

对于任意的证券i，单因素模型下证券i在时期t的收益率：

$$r_{it}=a_i+b_i\times F_t+\varepsilon_{it}$$

（二）多因素模型

$$r_{it}=a_i+b_{i1}\times F_{1t}+b_{i2}\times F_{2t}+\cdots+b_{ik}\times F_{kt}+\varepsilon_{it}$$

第二节　资产定价模型

（三）Fama-French三因子模型

Fama-French三因子模型包括三个因子因素，分别为市场因子、市值因子和账面市值比因子，可具体表示为如下公式：

$$r_{it}-r_{ft}=\alpha_i+\beta_M\times(r_{Mt}-r_{ft})+\beta_{HML}\times r_{HML,t}+\beta_{SMB}\times r_{SMB,t}+\varepsilon_{it}$$

第二节　资产定价模型

考点三、套利定价理论

（一）套利及套利组合

套利是指利用一个或多个市场或不同时间存在的各种价格差异，构造套利组合，在不承担风险的情况下赚取较高收益的交易活动。

第二节 资产定价模型

根据套利的定义，套利组合要满足以下三个条件：

条件一：套利组合要求投资者不追加资金，即套利组合属于自融资组合，如果用x：（i=1，2，…，n）表示投资者持有证券i的比例变化，则该条件可以表示为：

$$x_1+x_2+\cdots+x_n=0$$

条件二：套利组合对任何因素的敏感度为0，即套利组合没有因素风险，在单因素模型下，该条件可以表示为：

$$b_1x_1+b_2x_2+\cdots+b_nx_n=0$$

条件三：套利组合的预期收益率应大于0，即

$$x_1\times E(r_1)+x_2\times E(r_2)+\cdots+x_n\times E(r_n)>0$$

第二节　资产定价模型

（二）套利定价模型

一般地，一个套利证券组合由n种资产组成，权重分别为xi（i=1，2，…，n），假设证券收益与一个因素相关，即单因素模型，那么该套利组合的收益为：

$$E\left(\sum_{i=1}^{n} x_i r_i\right) = \sum_{i=1}^{n} x_i a_i + \sum_{i=1}^{n} x_i b_i F$$

第二节　资产定价模型

（二）套利定价模型

根据数学推导，可以得出在均衡状态下，各证券的预期收益率与该证券的因素敏感度存在关系：

$$E(r_i)=\lambda_0+\lambda_1 b_i$$

基于同样的数学推导，单因素模型下的APT资产定价公式可推广至多因素模型下的APT资产定价公式，具体公式如下：

$$E(r_i)=r_f+\lambda_1 b_{i1}+\lambda_2 b_{i2}+\cdots+\lambda_k b_{ik}$$

本节小结

第二节
资产定价模型

1、资本资产定价模型

2、因素模型

3、套利定价理论