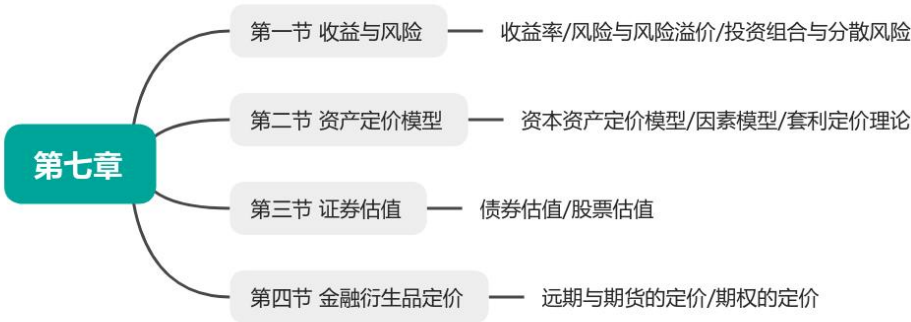


第七章金融资产定价



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

考点一、收益率

（一）金融资产的收益与衡量

金融资产给持有者带来的收益主要有两类：

- 1) 利息、股息与红利等现金流收益
- 2) 资产买卖价差收益（资本利得）

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：

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。

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

基于每一年的收益率：

算术平均法：（10%+25%-20%+20%）÷4=8.75%。

几何平均法：

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

$$rc=7.19\%$$

年化利率的计算方式有两种：

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

（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。

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

通常在通货膨胀较为稳定的情形下，上式也可近似为：

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

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：

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

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

（二）风险溢价

为衡量风险情形下的回报，通常会选取一个无风险利率作为评价尺度，**风险资产的预期收益率与无风险利率之间的差值被称为风险溢价**；

无风险利率是指将资金投资于某一项没有任何风险的投资对象而能获得的利息率，如国库券的收益率、Shibor 等。

考点三、投资组合与分散风险

资产配置的最基本形式是将投资组合分为风险资产与无风险资产，投资组合中投资于风险资产的部分叫作风险资产的资本配置，这一比例直接取决于投资者的风险厌恶程度。

（一）两种风险资产之间的资产配置

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

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

投资组合的收益率是所有风险资产收益率的加权平均，权重是组合中各种风险资产的投资比例。

投资组合的风险不与各风险资产的风险成比例关系。在相关系数较低甚至为负的情形下，可以降低投资组合的风险。

两种风险资产配置下的可行集是一条弓形曲线：

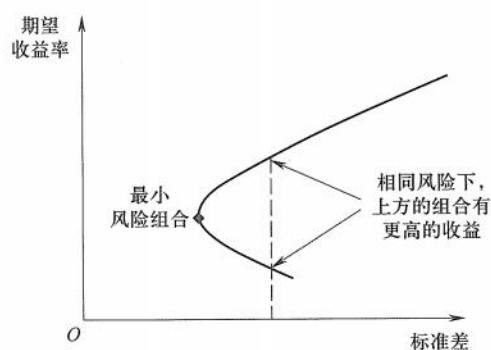


图 8-1 两种风险资产配置下的可行集

当两种风险资产的相关系数为 1 或 -1 时，可行集将分别变为一条直线和一条折线。

（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：

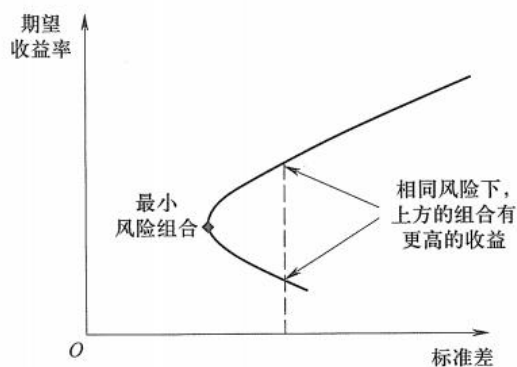


图 8-1 两种风险资产配置下的可行集

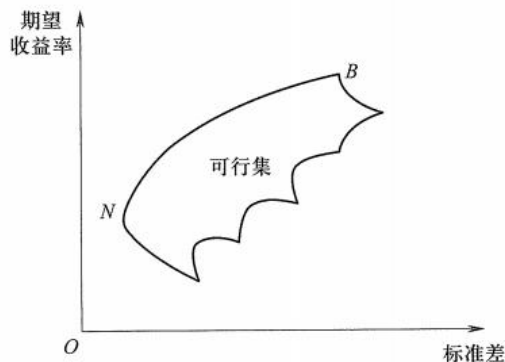


图 8-2 多种风险资产配置下的可行集

（二）多种风险资产的资产配置

有效边界具有如下特点：

- ①有效边界是一条向右上方倾斜的曲线，反映了“高风险、高收益”的原则；
- ②有效边界是一条向上凸的曲线；
- ③有效边界曲线上不可能有凹陷的地方。

（三）无风险资产与风险资产的资产配置

$$E(r_C) = \varpi \times E(r_P) + (1 - \varpi) \times r_f$$
$$\sigma(r_C) = \sqrt{(\varpi \times \sigma_P)^2 + [(1 - \varpi) \times 0]^2 + 2 \times 0 \times (\varpi \times \sigma_P) \times [(1 - \varpi) \times 0]} = \varpi \times \sigma_P$$

（三）无风险资产与风险资产的资产配置

由于有效边界上的每一个点都是一种风险资产组合，因此，无风险资产可以与有效边界上的任一点进行投资组合，并相应地形成一条**资本配置线**。

资本配置线的特征：

- ①该直线经过（0， r_f ）这一点；
- ②该直线的斜率为风险资产的夏普比率。

基于数学的逻辑，由（0， r_f ）这一点射出的、与有效边界相切的直线被称为**资本市场线（CML）**，其中的切点是与无风险资产组合的风险资产组合，无风险资产与该点对应的风险资产

组合进行配置，能够在同等风险水平下获取更高的预期收益率，因此该点对应的风险资产组合就是最优风险组合。

由于资本市场线最偏向左上方，因此其斜率最大，即对应于最优风险组合的夏普比率最大。

（三）无风险资产与风险资产的资产配置

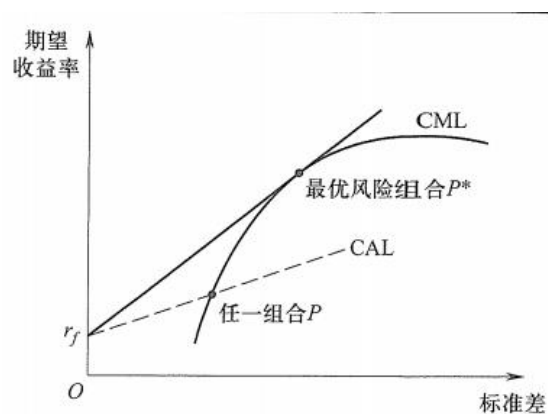


图 8-3 资本市场线

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

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

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。

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。

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。

（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。

（三）证券市场线

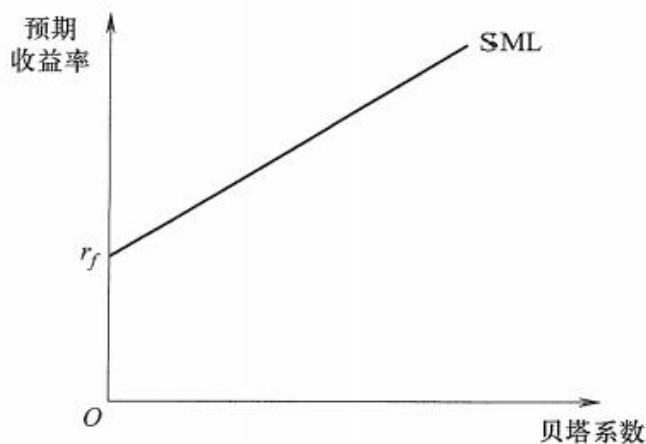


图 8-4 证券市场线

CML 与 SML 在以下几个方面存在差异：

- ①**风险的代理指标不一样**：CML 采用标准差作为风险的代理，刻画了组合的整体风险，SML 采用证券或投资组合的贝塔系数作为风险的代理，仅刻画了证券或投资组合的系统风险；
- ②**CML 刻画的是有效投资组合的风险溢价与有效投资组合标准差之间的关系**，其中有效投资组合是指由市场组合（或最优风险组合）和无风险资产所构成的整个投资组合，而 **SML 可以用于单个风险资产，也可用于投资组合**。
- ③**CML 的斜率为市场组合的夏普比率，而 SML 的斜率为市场组合的风险溢价**。

考点二、因素模型

证券的价格变化受多种因素的影响，如果能找出影响证券价格的因素，分析这些因素的影响程度，就可以构造出因素模型来估计每个证券的预期收益率，通过影响因素分析证券价格波动的模型被称为因素模型。

根据影响因素的个数，因素模型可被分为**单因素模型和多因素模型**。

（一）单因素模型

单因素模型是表达证券的收益率与某种因素的数量关系的数学模型。

单因素模型的基本思想是**证券收益率只与一个影响因素有关**，除了这个因素外，证券收益率的所有剩余不确定性是公司特有的，也就是说，证券之间的相关性除了这一因素外没有其他来源了。

（二）多因素模型

多因素模型认为，证券 i 的收益率取决于多个因素，如果多因素模型认为取决于 k 个因素，那么多因素模型可表示为：

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

（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：

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

考点三、套利定价理论

（一）套利及套利组合

因素模型描述了单个证券或者某个组合的收益与因素之间的联系。不同的因素会有各自的因素模型。

换言之，**因素模型不是资产定价的均衡模型**，它没有说明在市场均衡状态下资产定价与因素之间的一般关系。

套利定价理论**从因素模型出发，认为通过套利行为，市场将达到均衡，可以推导出均衡状态下的资本资产定价模型。**

考点三、套利定价理论

（一）套利及套利组合

套利是资本市场理论中的一个基本概念，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。

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 （ $i=1, 2, \dots, n$ ）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

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

（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 x_i ($i=1, 2, \dots, n$)，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：

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

（三）套利定价模型与资本资产定价模型的一致性

（三）套利定价模型与资本资产定价模型的一致性

套利定价模型与资本资产定价模型既有区别又有联系，两者都是一种均衡模型。

根据套利定价理论，证券的预期收益率等于无风险利率加上 k 个因素的风险报酬，在只有一个因素的时候，模型为：

$$E(r_i) = r_f + [E(r_{p^*}) - r_f] b_i$$

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