第 2 章

资产定价理论与应用

资本资产定价模型是现代金融学的基石之一，它是在马科维茨投资组合理论的基础上，通过夏普的《资本资产价格：一个市场均衡理论》（*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium*）、林特纳（J. Lintner）的《在股票组合和资本预算中的风险资产估值和风险投资选择》（*The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*），以及莫辛（J. Mossin）的《资本资产市场均衡》（*Equilibrium in a Capital Asset Market*）三篇经典论文㊀而发展起来的。本章我们即研究资产定价理论及其应用。

2.1 资本资产定价模型

在资本资产定价模型中，资本资产一般被定义为任何能创造终点财富的资产。资本资产定价模型所要解决的问题是，在资本市场中，当投资者采用马科维茨投资组合理论选择最优投资组合时，资产的均衡价格是如何在收益与风险的权衡中形成的；或者说，在市场均衡状态下，资产的价格是如何依风险而定的。收益与风险的关系是资本资产定价模型的核心。

2.1.1 资本资产定价模型的假设

综合夏普和林特纳等人的研究，要得到CAPM，必须遵循如下明确或隐含的前提假设：

㊀ 这三篇论文分别发表于*Journal of Finance*, September 1964；*Review of Economics and Statistics*, February 1965和*Econometreca*, October 1966。

（1）投资者都是采用资产期望收益及或标准差来衡量资产的收益和风险。

（2）投资者都是风险回避者，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投资组合。

（3）投资者永不满足，当面临其他条件相同的两种选择时，他们将选择具有较高预期收益率的投资组合。

（4）每种资产无限可分。

（5）投资者可按相同的无风险利率借入或贷出资金。

（6）税收和交易费用均忽略不计。

（7）所有投资者的投资期限皆相同。

（8）对于所有投资者来说，无风险利率相同。

（9）资本市场是不可分割的，市场信息是免费的，且投资者都可以同时获得各种信息。

（10）所有投资对各种资产的期望收益、标准差和协方差等具有相同的预期，如果每个投资者都以相同的方式投资，根据这个市场中的所有投资者的集体行为，每个证券的风险和收益最终可以达到均衡。

2.1.2 风险的构成与β系数

总体上，投资风险可以分为系统风险和非系统性风险。系统性风险是指某种全局性的因素对所有证券收益都产生作用的风险，又称为市场风险、宏观风险、不可分散风险。具体包括利率风险、汇率风险、购买力风险、政策风险等。

非系统风险是因个别上市公司特殊情况造成的风险，也称微观风险、可分散风险。具体包括财务风险、经营风险、信用风险、偶然事件风险等。

对于某证券所面临的系统性风险，可以用该证券的收益率与市场收益率之间的β系数来进行衡量。某证券i的β系数β_i等于该证券的收益率和市场收益率的协方差σ_{im}，除以市场收益率的方差σ_m^2，即

$$\beta_i=\sigma_{im}/\sigma_m^2$$

对一个证券组合的β系数β_p，它等于该组合中各证券的β系数的加权平均，权数为各种证券的市值占该组合总市值的比重X_i，即

$$\beta_p=\sum_{i=1}^{N}w_i\beta_i$$

β值的判断标准是：如果某证券或证券组合的$\beta=1$，其系统性风险与市场风险一致；如果其$\beta>1$，该证券或投资组合的风险大于市场风险；如果其$\beta<1$，则表明其风险小于市场风险；当$\beta=0$时，无系统性风险。

案例2-1 系统性风险与非系统性风险

表C2-1中列示的是，用5种证券在2004～2008年中每月的数据把这几种证券的方差分解成系统风险和非系统风险。中国石化的β系数是1.067 94，中信证券的β系数是1.422 78。表中还列示

了系统性风险和非系统性风险各自所占的比例（当然，这两部分的总和等于1）。类似中兴通讯这种专门生产电子产品的公司在总风险中系统风险所占的比例很低。而中国石化和马钢股份则因为是一个对市场情况非常敏感的集团公司，故在总风险中系统风险所占的比例较高。

进一步看，五粮液的标准离差为0.209 898，中国石化的标准离差为0.136 59。因此，从总风险（σ）方面来看，五粮液的风险要大些。但是，中国石化的误差项的标准离差比五粮液的误差项的标准离差小，前者为0.083 845，后者为0.171 02。因此，五粮液的总风险中可以分散掉的部分比中国石化的高些。

表C2-1　月方差的分解（市场标准离差=0.047）

	中国石化	中信证券	马钢股份	中兴通讯	五粮液
α	0.006 86	0.021 98	0.013 75	- 0.000 595 74	- 0.005 04
β	1.067 94	1.422 78	- 1.261 91	- 0.754 55	- 1.225 47
股票的标准离差	0.136 59	0.191 513	0.165 45	0.1643 54	0.209 898
修正项的标准离差	0.083 845	0.127 79	0.106 5	0.146 9	0.171 02
系统风险部分	48.9%①	55.3%	58.6%	20.1%	33.6%
非系统风险部分	51.1%②	44.7%	41.4%	79.9%	66.4%

① $[(1.067\ 94^2 \times 0.100\ 943)^2]/0.136\ 59^2=62.3\%$

② $0.838\ 45^2/0.136\ 59^2=37.7\%$

2.1.3　β系数与特征线

β系数为什么可以作为风险的度量呢？我们发现β（或β_i，其中i代表资产i）实际上是下面这条回归线的斜率㊀：

$$R_{it}=\alpha_i+\beta_i R_{mt}+e_{it} \tag{2-1}$$

其中，R_{it}是指第i种资产在第t期中的收益率；α_i是这条线的截距；R_{mt}是市场证券组合在相同的第t期中的收益率；e_{it}是与这条回归线的偏离，被称为误差项（error term）。在实践中，误差项并不是直接观测到的，但是它可以由式（2-1）计算出来，因为R_{it}和R_{mt}都是可直接观测到的，α_i和β_i是可估计的㊁。描述R_i和R_m之间的关系的回归线被称为特征线。这条回归线的斜率等于β_i，因此恰好是第i种资产的风险度。

β系数表示的是由式（2-1）给出的直线的斜率；同时，它度量的也是第i种资产市场波动的敏感性。例如，如果β_i=2，那么当市场收益率上涨1%时，这种股票收益率预计平均将上涨2%。

㊀ 在类似 $\bar{y}=\alpha+\beta_x+e$ 的这类回归线中，回归线的斜率由下式给出：

$$\beta=\frac{\operatorname{cov}(x,\ y)}{\sigma_x^2}$$

因此，对y=R_i和x=R_m，我们可得：

$$\beta_i=\frac{\operatorname{cov}(R_i,\ R_m)}{\sigma_m^2}$$

而且，由 $\alpha=\bar{y}-\beta\bar{x}$，再由在我们这个特定的例子中，可得 $\alpha_i=\bar{R}_i-\beta_i\bar{R}_m$。

㊁ 我们将在以后的研究中看到α也有某种经济意义；它度量的是超出风险可调节收益的收益（如资本资产定价模型所示），因而被称为超额收益。

但是，当市场收益率下跌1%时，这种股票收益率预计也要下跌2%。因此，可以认为这种股票比市场组合更具有风险性，因为它波动的幅度是市场波动幅度的2倍。类似地，如果β_i=1/2，那么这种股票的波动性是市场波动的一半，可以认为它的风险并不是很大，这种股票被称为防御型股票（defensive stock）。防御型股票虽能使投资者免于遭受较大的损失，但也使投资者不能获得较大的利润。最后，如果β_i=1，那么股票将随市场一起变动，这种股票被称为中性股票（neutral stock）。

市场组合的β系数是多少呢？在第1章中我们曾学过，某种资产同自身的协方差就是它的方差。因此，市场组合的β系数等于1。这是因为：

$$\beta_m=\frac{\mathrm{cov}(R_m,\ R_m)}{\sigma_m^2}=\frac{\sigma_m^2}{\sigma_m^2}=1$$

图2-1和图2-2表明的是市场组合的收益率及第i种股票的收益率，同时还列示出了最能代表这些点集的回归线，即相应的特征线。这条线的截距为α_i，斜率为β_i，点与直线的垂直离差为误差项e_{it}（见图2-1）。点与线越接近，其符合得就越好。

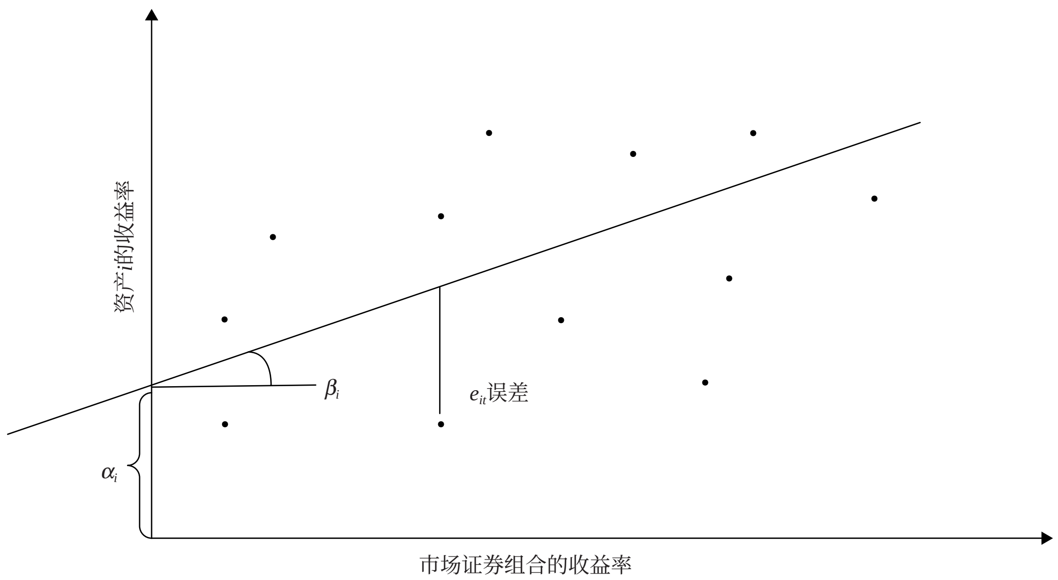


图2-1 特征线

图2-2描述的是相对应于攻击型股票（aggressive stock）、防御型股票及中性股票的特征线。计算机公司如苹果公司和微软公司的股票都被认为是攻击型股票。当市场上涨X%时，大多数情况下这类股票的上涨幅度将高于X%；而当市场下跌X%时，大多数情况下这类股票的下跌幅度也将大于X%。公共事业公司如天然气公司或电力公司的股票被认为是防御型股票。当市场收益率上升X%时，社会对天然气或电力的需求就会增加，但增长幅度小于X%；当市场收益率下降X%时，社会对天然气或电力的需求下降幅度小于对其他产品的综合需求的下降幅度。因此，这些公司的股票收益率下降幅度小于X%。

因此，β系数度量的是第i种股票或证券组合的收益率对市场组合收益变动的敏感性。也正因此，β系数被普遍地用于度量某种投资风险大小的指标（或作为一种安全性指数）。对证券组

合（如一只证券投资基金）以及单个资产而言，β系数是一种风险指数。β系数越大，相关资产或证券组合的风险性也就越大。

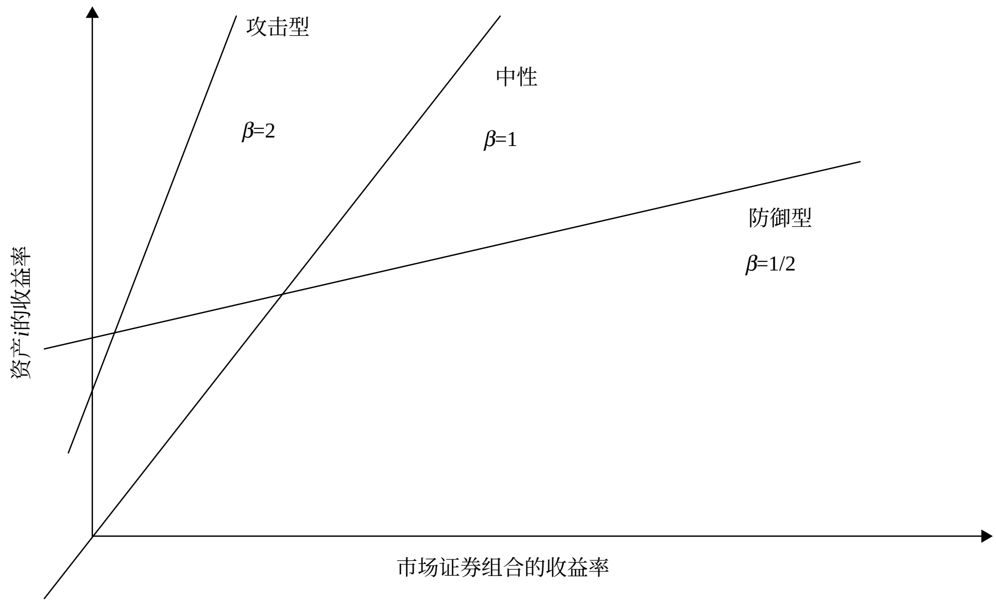


图2-2　特征线举例

2.1.4　证券市场线与资本资产定价模型

这里我们进一步研究单个资产的期望收益如何与β系数相联系。为了回答这个问题，让我们首先计算一下方正科技公司的β系数，再研究一下它的证券期望收益。

表2-1是列示的是最近5年中市场证券组合和方正科技公司股票各自的收益率⊖。

表2-1　方正科技公司股票和市场组合收益率

年	方正科技公司股票收益率	市场证券组合率
1	0.20	- 0.16
2	0.05	- 0.11
3	0.31	1.11
4	0.82	1.18
5	- 0.65	- 0.63

根据前面的有关计算公式，我们可以得到表2-2。

因为它的β系数小于1，所以方正科技公司的股票被认为是防御型股票。那么其期望收益率为多少呢？回答这一问题需要引入一个新的概念——证券市场线（SML）。

每种资产都有它自己的风险 - 收益关系。如果期望收益恰好弥补了投资者所承担的风险，那么我们就认为市场处于均衡的状态。这时，不存在卖出或买进股票的动力，投资者不希望改变他的证券组合构成。当市场处于均衡状态时，所有的资产都价如其值，市场上不存在“便宜货”。

⊖　其中市场证券组合率以中信标普A股指数计算。

表2-2　计算结果

i	R_i	R_m	$R_i \cdot R_m$	R_m^2
1	0.20	-0.16	-0.036 3	0.027 1
2	0.05	-0.11	-0.006 6	0.136 9
3	0.31	1.11	0.346 7	1.234 0
4	0.82	1.18	1.373 5	2.831 9
5	-0.65	-0.63	0.412 4	0.398 8
总计	0.75	1.88	2.086 8	4.505 5
平均数	0.150	0.376	0.417 3	0.901 1

这样：$\beta_i = \dfrac{0.417\ 3 - 0.150 \times 0.376}{0.901\ 1 - 0.376^2} = 0.475\ 2$

决定单个资产以及证券组合的期望收益和风险之间的关系的资产定价模型被称为资本资产定价模型（capital asset pricing model，CAPM）。由CAPM确定的期望收益和β系数之间的线性关系被称为证券市场线（security market line，SML）。虽然我们用SML和CAPM交替表示线性风险-收益关系，但是CAPM指的是均衡定价模型，而SML则是这一模型的最终结果。我们将首先描述一下SML，然后再讨论并证明CAPM。

CAPM的主要结果被总结成SML线性关系，它描述的是单个资产及证券组合的风险-收益关系。SML认为下面的风险-收益线性关系应该成立⊖：

$$E(R_i) = r + [E(R_m) - r]\beta_i \tag{2-2}$$

即

期望收益率=无风险利率+风险报酬

其中，$E(R_i)$是第i种资产的期望收益；$E(R_m)$是市场证券组合的期望收益；r是无风险利率；β_i是第i种资产的风险（或它的β系数）。

SML认为，资产i的期望收益等于无风险利率加上风险报酬。风险报酬等于市场风险报酬$[E(R_i)-r]$乘以这种资产的β系数。

让我们用图2-3来演示一下SML。首先，如果β_i=0，那么第i种资产就是无风险的。实际上，如果用0代替式（2-2）中的β_i，我们就可以得到$E(R_i)$=r。这样，无风险资产的收益就是r。其次，如果β_i=1，那么$E(R_i)$=$E(R_m)$。当资产价格同市场同等变动时，这一资产就与市场有相同的风险，并因此与市场证券组合的收益率$E(R_m)$相同。最后，如果该股票是防御型股票（β_i<1），那么期望收益将小于$E(R_m)$。当β_i>1时，这种股票是攻击型的，也就是说，比市场证券组合更具有风险性。因此，在均衡状态中，攻击型股票的特征就是，其期望收益高于市场$[E(R_i)>E(R_m)]$。这样，一般来说，第i种股票的均值收益可被分解成两部分：无风险利率r和风险报酬$[E(R_i)-r]\beta$。因为$[E(R_i)-r]$是图2-3中的直线的斜率，对所有的股票都是相同的，所以我们可以得出结论：β_i越高，风险就越大，要求的风险报酬也就越高。因此，对较高的β_i而言，与之对应的$E(R_i)$也将相对较大。

⊖ $E(R_i)$和β_i之间的线性关系对任何证券或证券组合都成立，只要证券组合m是均值-方差有效的。但是，为了展开这一均衡模型，必须假定所有的投资者都回避风险。除此之外，我们还假定投资者中的期望完全相同，没有交易成本，并且可获得无风险资产。在这些假定下，所有的投资者都持有证券组合m。

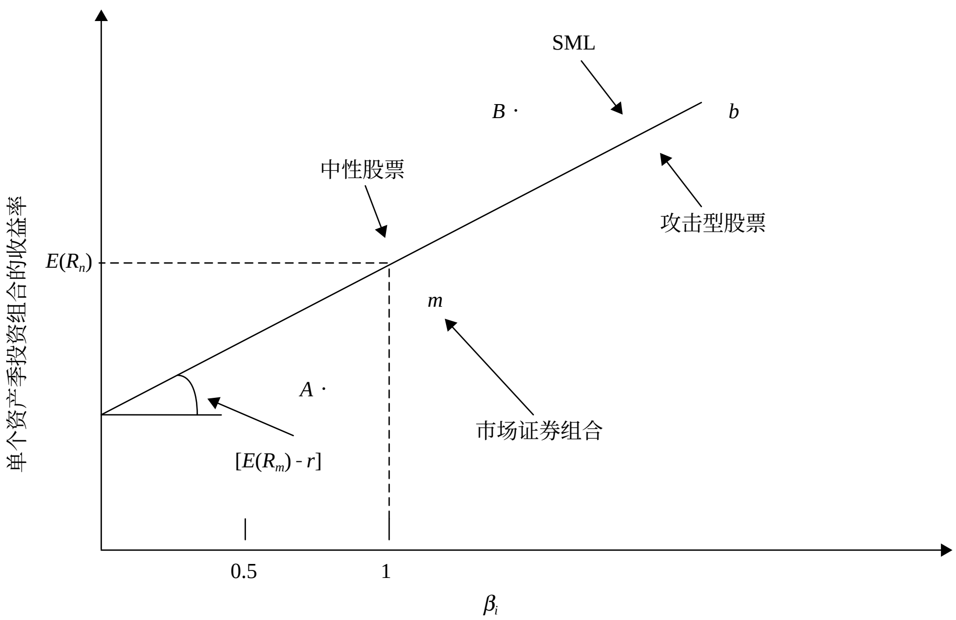


图2-3　证券市场线（SML）

式（2-2）中并没有价格出现，为什么这一风险 - 收益关系被称为定价模型呢？假定根据式（2-2），$E(R_i)$=15%，投资期末股票的期望价格为$E(p_1)$=115元。假定没有红利，那么当前股票价格为多少？现行价格肯定为p_0=100元，因为15%=（115 - 100）/100。现在假定由于某种原因，股票的β系数增加，致使CAPM中的$E(R_i)$=20%。假定期末的期望价格没有变动；因此，$E(p_1)$仍然为115元（在不影响分析的前提下，可以放弃这一假设）。现行价格必须降低，直到$E(R_i)$=20%=（115 - p_0）/p_0以及p_0（0.2+1）=115元为止。故有p_0=115/1.2=95.83元。因此，根据CAPM，$E(R_i)$的变动会导致资产的现行价格的变动，所以我们称之为资本资产定价模型。由CAPM确定的期望收益率也被称为要求收益率（required rate of return），因为它是均衡状态下投资者补偿其所承担的风险而要求的收益率。

阅读资料2-1　等比率贡献规则

等比例贡献规则（the equal percentage contribution rule，EPCoR）对CAPM进行了进一步的阐述，并对最优投资权数及CAPM中隐含的线性关系进行了更为直接的解释。EPCoR认为，在均衡状态下，包含在投资组合中的所有资产都同比率地承担组合风险及组合的风险报酬。因此，如果中石油承担了组合风险的5%，那么它也该享有这一证券组合风险报酬的5%。如果它享有更多的（比如10%）风险报酬而只承担了组合风险的5%，那么市场将不能保持均衡，因为存在增加该公司的投资比例的动力。出于同样的原因，如果中石化承担了组合风险的10%，那么为了保持市场的均衡，它就必须还享有这种组合的风险报酬的10%。

为了进一步例举说明EPCoR，假定某市场中仅有两种股票：A和B。A享有组合风险报酬的90%而只承担了组合风险的10%，那么资产B将只享有风险报酬的10%但却承担组合资产风险的90%（总额必须等于100%）。显然，资产A比资产B的风险 - 收益关系要好些，每一个理性的投资

者都会增加其投资组合中A的权重而减少B的权重。当投资权重发生变动时，资产A和B的价值以及它们对风险报酬和风险的贡献比率也会发生变动。假定在这些变动之后，我们发现资产A享有70%的组合风险报酬同时也承担了70%的组合风险，资产B享有了30%的风险报酬同时也承担了30%的风险。亦即在这一点上，每种资产都“等程度地”为投资者发挥作用，不存在变动投资组合的构成比例的动力。那么这时我们就认为，EPCoR成立，市场处于均衡状态。

下面我们将证明，CAPM暗示EPCoR能够成立（EPCoR反过来也暗示CAPM能成立）。为了说明这一点，首先要注意投资者会选择斜率最大的风险性组合m，用w_i表示使这一斜率最大的投资权数。因此，组合收益R_m为：

$$R_m = \Sigma w_i R_i \tag{C2-1}$$

用这些较优化的权数，市场组合的期望收益为：

$$E(R_m) = \Sigma w_i E(R_i) \tag{C2-2}$$

组合的β系数为[㊀]：

$$\beta_i = \Sigma w_i \beta_i = 1 \tag{C2-3}$$

这样，第i种资产对组合期望收益中所做的贡献为$w_iE(R_i)$，对风险（组合的β系数）所做的贡献为$w_i\beta_i$。下面让我们列示一下CAPM中暗含了EPCoR。

由CAPM可得：

$$E(R_i) = r + [E(R_m) - r]\beta_i \tag{C2-4}$$

式（C2-4）两边同时减去r，再同除以$E(R_m)-r$，并且两边同乘以w_i，这样就可得出式（C2-5），表示均衡状态下CAPM中隐含着式（C2-5）成立：

$$\frac{w_i[E(R_i) - r]}{E(R_m) - r} = w_i\beta_i \tag{C2-5}$$

因为式（C2-5）左边是第i种资产对市场组合的风险报酬的百分比贡献｛因为 $\Sigma w_i[E(R_i) - r] = \Sigma w_i E(R_i) - \Sigma w_i r = E(R_m) - r$（当$\Sigma w_i$=1时）｝；式（C2-5）右边是第$i$种资产对组合风险的百分比贡献，所以上式表明EPCoR成立[㊁]。因此，根据均衡状态下的CAPM，每种资产都等程度地为投资者发挥作用；每种资产所承担的风险和风险报酬的百分比也相同。

2.2 资产定价理论的应用

资本资产定价模型可以帮助我们进行投资决策分析、指导资产配置和用于投资项目选择。

㊀ 随机变量的任意线性组合的β系数等于这些随机变量各自的β系数的线性组合。例如，令$z=x+y$，则：

$$\beta_z = \frac{\text{cov}(x+y,\ R_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\text{cov}(x,\ R_m)}{\sigma_m^2} + \frac{\text{cov}(y,\ R_m)}{\sigma_m^2} = \beta_x + \beta_y$$

因此，$\Sigma w_i R_i$的β系数为$\Sigma w_i \beta_i$。

㊁ 因为$\beta_m=\Sigma w_i\beta_i=1$，所以$w_i\beta_i / \Sigma w_i\beta_i = w_i\beta_i/1 = w_i\beta_i$是第$i$种资产所承担的组合风险的百分比。

2.2.1 投资决策分析

假设对A、B和C三只股票进行定价分析，其中$E(r_A)=0.15$，$\beta_A=2$；残差的方差$\sigma_{\varepsilon A}^2=0.1$，需确定其方差$\sigma_A^2$；$\sigma_B^2=0.062\ 5$，$\beta_B=0.75$，$\sigma_{\varepsilon B}^2=0.04$，需确定其预期收益$E(r_B)$；$E(r_C)=0.09$，$\beta_C=0.5$，$\sigma_{\varepsilon A}^2=0.17$，需确定其方差$\sigma_C^2$。面对上述情况，我们即可以应用CAPM进行计算和投资决策分析。过程如下：

根据以上条件和CAPM，由股票A和股票C得方程组：

$$0.15=r_f+2[E(r_m)-r_f]$$
$$0.09=r_f+0.5[E(r_m)-r_f]$$

解方程组，得：

$$r_f=0.07$$
$$E(r_m)=0.11$$

将上述结果代入CAPM，求解$E(r_B)$，有：

$$E(r_B)=0.07+(0.11-0.07)\times 0.75=0.1$$

由于

$$\sigma_A^2=\beta_A^2\sigma_m^2+\sigma_{\varepsilon A}^2 \tag{2-3}$$

因此先求σ_m^2：

$$\sigma_m^2=(\sigma_B^2-\sigma_{\varepsilon B}^2)/\beta_B^2=(0.062\,5-0.04)/0.75^2=0.04$$

将此结果代入式（2-3）：

$$\sigma_A^2=22\times 0.04+0.1=0.26$$

再求解σ_C^2，有：

$$\sigma_C^2=\beta_C^2\sigma_m^2+\sigma_{\varepsilon C}^2=0.18$$

由上述计算，得如下预期收益 - 风险矩阵：

$$\begin{array}{lll} E(r_A)=0.15 & \sigma_A^2=0.26 & \beta_A=2 \\ E(r_B)=0.1 & \sigma_B^2=0.062\ 5 & \beta_B=0.75 \\ E(r_C)=0.09 & \sigma_C^2=0.18 & \beta_C=0.5 \end{array}$$

其中，最后一列β值的大小取决于投资策略和风险偏好，我们暂不考虑，而先分析第一列和第二列。

由矩阵可见，对股票B和股票C来说，$E(r_C)<E(r_B)$，而$\sigma_C^2>\sigma_B^2$。根据收益与风险的最优匹配原则，可剔除股票C。

对股票A和股票B而言，则体现了高风险应伴随高收益、低风险则低收益的原则，可以认定是无差异的。也就是说，我们可以任意投资于股票A或股票B，或者是由股票A和股票B所构成的投资组合。

在上述分析的基础上，我们再来考虑收益 - 风险矩阵的最后一列。虽然股票A和股票B是无差异的，但考虑投资者的风险偏好，如果投资者是风险厌恶的，则应选择股票B，因为它的β值

小于1；而如果投资者是风险爱好者，即应选择股票A，因为它的β值大于1。

总之，CAPM可帮助我们确定资产的预期收益和风险，从而有助于我们做出投资决策。

案例2-2　α和β在实践中的作用

表C2-2说明的是，虽然资本资产定价模型有某些缺点，但投资者仍然使用其中的β和α，并且认为这两个参数能够表明某种信息。因此，投资者至少认为β系数（以及CAPM）是有用的风险指数。在表C2-2的上半部分（见“业绩一览”部分），我们有盈利性指数，即各种时间长度的共同基金的收益率。表C2-2下半部分提供了有关风险评级的统计数字。CDA评级是指以基金在过去市场周期中的业绩为依据而评出的从1～99的综合百分比。

下面是β系数的两种计算方法：第一种是用基金的回归线计算，其中基金是指S&P指标；第二种是用类似市场组合的目标进行计算，其中客观性证券组合资产指相当于长期增长极中的所有基金的平均收益的投资组合。然后再计算α，它是通过把（$R_{it}-r_t$）对（$R_{mt}-r_t$）的回归估计出来的。有趣的是，α是列示在表中的风险部分的。而实际上，α是高于或低于风险报酬的“超额收益”。因此α是后文提到的“超额收益”（excess return）或“异常收益”（abnormal return），α值为正的基金的业绩要好于整个市场的业绩。表中较下面的部分提供了一些包括每种基金的β系数在内的财务信息。表中较为详细的部分只给出了客观性的β系数。

表C2-2　α和β系数在实践中的运用

业绩一览——长期成长				
盈利	共同基金	最高	最低	平均
1个月	530	1.7	-13.9	-4.6
年初至今	525	5.9	-12.9	-3.3
12个月	480	38.2	-17.9	4.8
3年	331	28.6	-6.3	10.7
5年	269	25.7	-4.5	12.1
10年	150	20.4	4.1	13.0
风险				
CDA比例	99	3	56	
β（来自S&P）	1.40	-0.01	0.96	
β（来自目标组合）	1.72	0.03	1.00	
标准差	6.68	1.18	3.47	
α	16.1	-12.6	1.7	
R^2	100	0	72	

2.2.2　指导资产配置

资本市场线也就是投资者可能达到的最优资本配置线。关于资产配置，我们可以从消极的组合管理和积极的组合管理两个角度来看。对消极的组合管理而言，投资者可根据CAPM按照自己的风险偏好，选择无风险资产和风险资产的组合进行资产配置；只要投资偏好不变，投资组合就可不变。

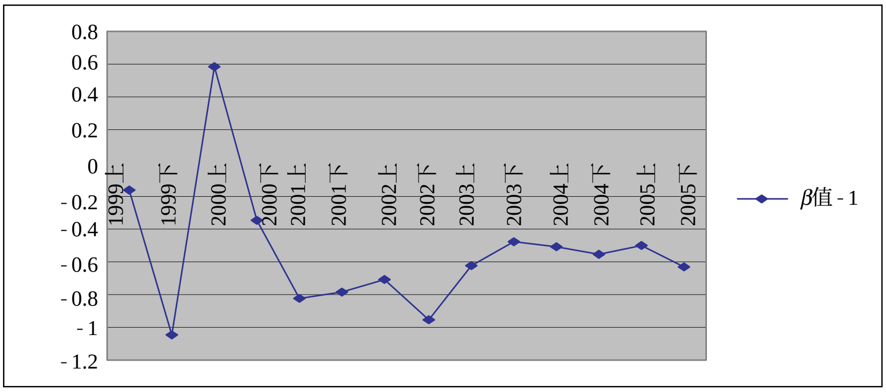
对积极的组合管理而言，可利用CAPM预测市场走势、计算资产β值。当预测市场价格将上升时，由于预期的资本利得收益将增加，根据风险与收益相匹配的原则，可增加高β值资产持有量⊖；反之增加低β值证券的持有量。

案例2-3　基金开元的资产配置⊜

我们曾经给出了考察基金实际组合的β值与市场组合β值的关系式β_{PM}，即

$$\beta_{PM}=\beta_P-1 \tag{C2-6}$$

这里我们据此公式考察我国封闭式基金“基金开元”(基金代码184688)的资产配置情况。由计算结果(见图C2-1)我们看到，基金开元β_{PM}值的几个相对高点(也即其实际组合β值较高)分别出现在“1999年上半年、2000年上半年、2003年下半年、2004年下半年”几个时期内。



图C2-1　基金开元的组合β值

注：图中上、下分别指上半年和下半年。

其相对低点(也即实际β值较低)位于“1999年下半年、2001年上半年至2003年下半年、2005年下半年”的几个时期内。将这一情况与各时期市场的实际走势相结合，我们看到，实际β值高点往往出现在单边上升行情中，而低点往往出现在震荡平盘以及单边下跌的行情中。这说明基金开元的资产配置是符合根据CAPM所给出的资产配置原则的。

2.2.3　CAPM视角下的投资项目选择

如果我们已知某资产的购买价格为p，其未来的出售价格为q，且q是一个随机变量，那么，该资产的预期收益率$\bar{r}$为：

$$\bar{r}=\frac{\bar{q}-p}{p}=r_f+\beta(\bar{r}_m-r_f) \tag{2-4}$$

因此

$$p=\frac{\bar{q}}{1+r_f+\beta(r_m-r_f)} \tag{2-5}$$

⊖ 从另一个角度看，当整个市场的大势上升时，一定时间之内平均而言市场的系统性风险将是较低的。

⊜ 本案例取材于李学峰，张舰，2006：《我国证券投资基金行为是否成熟？——基于投资组合与投资策略匹配性视角的研究》，《学习与实践》。

根据β值的定义：

$$\beta=\frac{\operatorname{cov}(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}=\frac{\operatorname{cov}[(q/p-1), r_m]}{\sigma_m^2}=\frac{\operatorname{cov}(q, r_m)}{p\sigma_m^2} \quad (2\text{-}6)$$

则：

$$p=\frac{\bar{q}}{1+r_f+\frac{\operatorname{cov}(q, r_m)}{p\sigma_m^2}(\bar{r}_m-r_f)} \quad (2\text{-}7)$$

即

$$1=\frac{\bar{q}}{p(1+r_f)+\operatorname{cov}(q, r_m)(\bar{r}_m-r_f)/\sigma_m^2} \quad (2\text{-}8)$$

因此得到：

$$p=\frac{1}{(1+r_f)}\left[\bar{q}-\frac{\operatorname{cov}(q, r_m)(\bar{r}_m-r_f)}{\sigma_m^2}\right] \quad (2\text{-}9)$$

式（2-9）中方括号中的部分即为q的确定性等价（certainty equivalence），它是一个确定量（无风险），用无风险利率贴现。

【例2-1】某项目未来期望收益为1 000万元，假设该项目与市场相关性较小，即β=0.6，如果无风险收益率为10%，市场组合的期望收益率为17%，则该项目最大可接受的投资成本是多少？

解：根据式（2-5）得：

$$p=\frac{\bar{q}}{1+r_f+\beta(\bar{r}_m-r_f)}=\frac{1\ 000}{1.1+0.6\times(0.17+0.10)}=876 \text{（万元）}$$

由以上的分析可见，以CAPM进行项目选择的步骤是：

（1）计算项目的确定性等价；

（2）将确定性等价以无风险利率贴现后与投资额p比较，得到净现值（NPV），即

$$NPV=-p+\frac{1}{(1+r_f)}\left[\bar{q}-\frac{\operatorname{cov}(q, r_m)(\bar{r}_m-r_f)}{\sigma_m^2}\right]$$

该式即是基于CAPM的NPV评估法，其评估原则就是在所有NPV>0的项目中，选择NPV最大的项目。这也就引出了所谓一致性定理：公司采用CAPM来作为项目评估的目标与投资者采用CAPM进行投资组合选择的目标是一致的，即公司收益最大将导致投资者对该公司的投资收益最大。

阅读资料2-2　资本资产定价模型的可用性

我们可以用下面的公式来检验CAPM：

$$\bar{R}_i=\gamma_0+\gamma_i\hat{\beta}_i+e_i \quad (\text{C2-7})$$

其中，$\bar{R}_i$是第i种资产的历史平均收益；$\hat{\beta}_i$是对这种资产的β系数的历史估计；e_i是与线的偏

离；$\hat{\beta}_i$表示它只是实际β系数的估计值。

许多实证研究已经对CAPM进行了检测。大多数研究表明γ_i是正值并且是显著的（在平均收益率和风险之间存在正的关系）。但是，这种结果并不像人们希望从CAPM中得到的结论那么明确。近来，由法玛和弗兰奇进行的一项研究表明，γ_i与0并没有什么显著的不同，这意味着他们在β和平均收益间并未发现某种明确的关联关系。换句话说就是，他们认为β并不是适当的风险指数，这使得人们对CAPM的有效性提出了疑问。其他研究人员不同意这种结论，并且他们认为在平均收益和β值之间存在某种明确的关系㊀。尤其是阿米胡德、克里斯滕森和曼德尔森，用先进的经济学技术证明在期望收益和β间存在某种确定的关联关系，即使用法玛和弗兰奇使用的那一系列数据进行研究也是如此。用他们的话说，“ β依然富有生命力而且运行良好 ”。

罗尔认为不可能用实验性的检验来评判CAPM㊁。进一步来说，如果可以用某种有效投资组合（位于有效界面上的投资组合）计算出β，那么罗尔认为在平均收益和β之间存在某种极为确定的关联性R^2=1。因此，实验研究认为不存在极明确的线性关系，这一事实只表明非有效组合类似于市场组合。根据罗尔的观点，唯一可检验的假设是：市场组合是否为均值 - 方差有效的组合，也就是说，是否位于有效界面上。但是，以现存的计算机运算技术来看，这样的检验在技术上是不可能的，因为要用成千上万种证券才能解出有效界面。

罗尔和罗斯在最近的一篇文章中认为，关于CAPM的实证研究结果对用来计算单个证券β系数的市场组合来说是非常敏感的。

因此，一些人认为β“ 是毫无作用的 ”，一些人确认为β是“ 客观有效的 ”，看来这种争论不会很快结束。正如我们从现实中所看到的，投资者认为β是富有生命力的，但并不总是有效的；因此，他们还用其他的投资准则作为判断标准，并不完全依靠资本资产定价模型。

显然，CAPM的某些假设并不成立。例如，总是会存在交易成本；并且一般而言，交易股数越大，交易成本的百分比就越低。投资者，尤其是小投资者的证券组合中仅持有相对较少的股票；因此，他们并不总在证券组合m上投资。

就只包含有限数目股票的投资组合而言，列维、默顿、马科维茨和夏普建议使用另一种与CAPM类似的模型㊂，这一模型允许投资者在其组合中仅持有相对较少的股票。这种模型被称为

㊀ 关于均值收益和β之间的存在某种明确关系的研究资料，详见下列各文献：M. Miller and M. Scholes, “Rates of Return in Relation to Risk: A Reexamination of Some Recent Findings”. in M. Jensen (ed.) *Studies in the Theory of Capital Markets*, New York: Praeger,1972;H.Levy, “Equilibrium in an Imperfect Market: a Constraint on the Number of Securities”, *American Economic Review*, September 1978,Volume 68,pp.643~658;and Y. Amihud, B. J. Christensen, and H. Mendelson, “Further Evidence on the Risk-Return Relationship”, Working paper, Stanford University, 1992. An example of a study showing no association between risk and return is e. Fama and F. French, “The Cross-section of Expected Stocks Returns”, *Journal of Finance*, 1992,Volume 47,pp.427~466.

㊁ 见R. Roll的文章“ A Critique of the Asset Pricing Theory’s Test, Part I: On Past and Potential Testability of Theory ” ,Journal of Financial Economics, 1977, Volume 4,pp.129~176.

㊂ 关于GCAPM的详细情况见Harry W. Markowitz, “Risk Adjustment”, Journal of Accounting, Auditing and Finance, 1990; Robert C. Merton, “A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information”, Journal of Finance 1987, 42, pp. 483~510; W. F. Sharpe, “Capital asset prices With and Without Negative Holdings”. Journal of Finance, 46, June 1991, pp. 489~510; and H. Levy, “Equilibrium in an Imperfect Market: A Constraint on the Number of Securities in a Portfolio”, American Economic Review, 1978, 68, pp. 643~658.

一般资本资产定价模型（general capital asset pricing model，GCAPM）。它的一般含义在于，一旦把交易成本从这一模型中排除，就可得到CAPM；所以，CAPM是GCAPM的一个特例。在这一模型下，每个投资者都持有一种不同的证券组合；因此，每种组合都有不同的β系数。第i种资产的β系数是所有这些β系数的加权平均值。

总之，CAPM可对风险 - 收益关系进行深入的探讨，但也有其缺点。投资者不能仅依赖于CAPM，投资者及研究人员也已经意识到了这一点。因此，虽然CAPM已经得到了广泛的应用，并且β已被广泛用于度量风险的指标，α也被广泛用于度量超额收益率的指标，但投资者和研究人员仍需要其他工具辅助进行投资组合的选择。实际上，我们可以通过CAPM把所有的股票分成高α值和低α值的两组。一旦进行了这种分离，最终的投资决策就依赖于对股利、价格与账面价值的比率、盈余增长等指标的分析了。因此，CAPM向我们提供了第一个步骤的选择工具。但是，在第二个步骤中要用到其他的工具；在这一步骤中投资者将选择那些归入最优证券组合的股票。认识到了CAPM的缺点，我们就会不只依赖于它进行投资选择；我们将在本书其他各章中对其他投资管理工具进行介绍。

思考与练习

1. 资本资产定价模型的前提假设有哪些不合理的因素？这些因素是否影响该模型在实际中的应用？为什么？
2. 谈谈你对特征线、证券市场线、资本市场线的理解。
3. 通过本章的学习，你认为β值在现实投资管理中有哪些作用？