博迪版《投资学》PPT-简版

第 1 章　投资环境

投资是以当前财富的投入为代价，以期获得未来利益。

金融资产
（1）是发达经济体中个人所持有的对实物资产的索取权；
（2）是实物资产所产生的收入的索取权（或者对政府收入的索取权）。

金融资产通常分三大类：**固定收益**、**股权**和**衍生品**。

固定收益/债券
（1）承诺固定的收入流或由特定公式确定的收入流。
（2）债券的投资业绩通常与发行人的财务状况关系**最不**密切。

普通股/ 股权
（1）代表对该公司的所有权份额。
（2）股权持有人没有得到任何特定的支付承诺。
（3）股权持有人可以获得公司可能支付的任何股利，并按比例拥有公司实物资产的所有权。
（4）如果公司成功了，股权价值就会增加；否则，它将减少。
（5）股权投资的绩效与公司及其实物资产的成功与否直接相关。
（6）股权投资往往比债券投资风险更大。

衍生证券
（1）提供的收益由债券或股票等其他资产的价格决定。
（2）之所以得名，是因为其价值来源于其他资产的价格。
（3）衍生品的用途之一，也许是主要用途，是对冲风险或将其转移给他方。
（4）衍生品也可以被用来持有高度投机的头寸。
（5）可用作风险管理工具，在投资组合构建和金融体系中发挥重要作用。

金融中介

（1）是介于证券发行人（公司）和证券的最终所有者（个人投资者）之间的金融机构。

（2）常见的种类包括：银行、投资公司、保险公司和信用合作社。

（3）与其他企业的区别在于，其资产和负债绝大多数都是金融性的。

（4）主要优势：

a. 通过汇集许多小投资者的资源，他们能够向大借款人提供可观的贷款。

b. 通过向许多借款人放贷，中介机构实现显著的分散化，因而可接受个别风险过高的贷款。

c. 通过其业务量建立专业知识，并可利用规模经济和范围经济来评估和监测风险。

投资银行家

（1）就发行证券的价格、适当的利率等向发行公司提供建议。

（2）投资银行公司负责一级市场的证券营销，向公众提供新发行的证券。

（3）协助大公司直接从股票和债券市场筹集资金。

风险投资

（1）一般是面向初创公司的股权投资。

（2）资金来源是专门的风险投资基金、被称为天使投资者的富人以及养老基金等机构。

（3）大多数风险投资基金都以有限合伙形式设立。

私募股权投资

是指对不在公共证券交易所交易的公司的投资。

第 2 章　资产类别与金融工具

货币市场工具
有时被称为现金等价物（或现金），包括短期、可交易、流动、低风险的债务证券。

常见货币市场工具
（1）短期国债/国库券；
（2）存单；
（3）商业票据；
（4）银行承兑汇票；
（5）欧洲美元；
（6）回购和逆回购；
（7）联邦基金；
（8）经纪人拆借；
（9）伦敦银行间同业拆借利率市场。

货币市场
（1）是固定收益市场的分支。
（2）通常由流通性极强的超短期债务证券组成。

短期国债/国库券
（1）是所有货币市场工具中最畅销的。
（2）收益免征所有州税和地方税（区别于其他货币市场工具的另一特点）。

联邦基金
（1）是指美联储各成员银行必须在美联储的储备账户中保持的最低准备金。
（2）所需余额取决于银行客户的存款总额。
（3）在联邦基金市场，基金过剩的银行向短缺的银行放贷。这些贷款通常是超短期隔夜交易，所用利率被称作联邦基金利率。
（4）联邦基金市场主要为银行满足准备金要求而设立，如今已成为许多大型银行的资金来源渠道。
（5）大多数投资者无法参与该市场。

经纪人拆借
（1）以保证金购买股票的个人，从经纪人那里借入部分资金来支付股票费用。
（2）经纪人可以从银行借款，并同意在银行要求时立即（随时）偿还。
（3）贷款利率通常比短期国债利率高出约 1%。

债券市场
（1）由比货币市场交易更长期限的借贷或债务工具组成。
（2）该市场包括中长期国债、公司债券、市政债券、抵押证券和联邦机构债券。

中长期国债
（1）中期国债的发行期限最长为 10 年。

（2）长期国债的发行期限为 10 至 30 年。
（3）中长期国债均能以 100 美元为增量发行，但更常见的是以 1000 美元的面额进行交易。
（4）中长期国债都将每半年支付一次的利息称为*息票支付*。

公司债券

（1）是私营企业直接向公众借款的手段。
（2）结构上与国债相似（通常在寿命期每半年支付一次息票，并在到期时返还面值）。
（3）与长期国债最重要的区别在于风险程度。
（4）几种类型：

a. *担保债券*：在公司破产情况下，有特定的抵押品作为担保。
b. *信用债券*：没有抵押品。
c. *次级债券*：在破产情况下对公司资产的优先权较低。
d. *可赎回债券*：使公司可选择以规定的认购价格从持有人手中回购债券。
e. *可转换债券*：使债券持有人有权将每份债券转换为规定数量的股票。
f. *抵押贷款支持证券*：是抵押贷款池中的所有权主张，或由该池担保的义务。

市盈率（P/E）

是当前股价与每股收益的比率。

优先股

（1）具有与股权和债务相似的特征。
（2）像债券一样，承诺每年向持有人支付固定数额的收益。从这个意义上讲，优先股类似于无限期债券，即永久债券。它也类似于债券，因其不代表有关公司管理的投票权。
（3）是一种股权投资。公司保留向优先股股东支付股息的自由裁量权；它没有支付这些股息的合同义务。相反，未支付的优先股股息通常是累积的，必须在向普通股持有人支付任何股息之前全额支付。
（4）股息不是利息，因此对公司来说，它们不是可减税费用。
（5）是一些公司理想的固定收益投资。
（6）对无法使用税收豁免的个人投资者而言，没有吸引力。

看涨期权

（1)赋予其持有人在指定到期日或之前以指定价格购买资产的权利，该价格被称为行权价。

例如，行权价格为 150 美元的 IBM 股票 7 月看涨期权，使其所有者有权在 7 月到期日之前（包括 7 月到期日期）的任何时间以 150 美元的价格购买 IBM 股票。每份期权合同都是为了购买 100 股股票。

（2）持有人并非必须行权。
（3）当市场价格超过行权价格时，期权持有人可用行权价格“赎回”资产，并获得相当于股票价格和行权价格之间差额的收益。否则，该期权将不被执行。
（4）如在合同到期日之前没有行使，期权就会到期，不再有价值。
（5）当股价上涨时，看涨期权提供了更大利润，因此代表了看涨的投资工具。
（6）其价格随着行权价格的增加而降低（因为以更高价格购买股票的权利价值更低）。

看跌期权

是以一定的行权价格出售资产的权利。随着基础资产价格的上涨，看涨期权的价值增加，看跌期权的价值减少。

权利金（premium）

是期权的购买价格，代表了看涨期权的购买者只有在有利可图的情况下才能行使期权而必须支付的补偿。同样，看跌期权和空头期货头寸之间的区别是以商定的价格出售资产的权利，而不是义务。

期货合约

（1）是指在到期日以规定的期货价格买卖资产的义务。

（2）如果资产价值增加，承诺购买的多头头寸就会获利，而承诺交付的空头头寸就会亏损。

第 3 章　证券是如何交易的

两种类型的交易指令

市价指令

（1）是按当前市场价格立即执行的买入或卖出指令。

（2）若市场指令要求的股票数量超过这一数量，则指令可能以多种价格达成。例如，如果卖价适用最多 300 股的指令，而投资者希望买 500 股，则可能需要为剩余的 200 股支付略高的价格。

限价指令

（1）限价买入指示经纪人以等于或低于限定价格买入股票。

（2）限价卖出指示经纪人在股价上涨超过限定价格时卖出。

（3）等待执行的限价指令集合被称为限价指令簿。

保证金购买（buying on margin）

是指投资者将经纪人通知贷款作为融资来源的一种证券购买操作。通过保证金购买证券，投资者放大了上行潜力和下行风险。如果保证金账户中的权益低于所需的维持水平，投资者将收到经纪商的追加保证金通知。

卖空（Short Sales）

是指出售卖方不拥有的证券的行为。卖空者借入通过经纪人出售的证券，并可能被要求随时按要求补仓。卖空的现金收益由经纪人托管，经纪人通常要求卖空者存入额外的现金或证券作为保证金（抵押品）。

保证金比例/保证金率

（1）是**权益价值**与**股票市值**的比率，即

$$\text{保证金比例} = \frac{\text{权益价值}}{\text{股票市值}}$$

（2）股票单价的随时涨跌，会引起保证金比例的灵活多变。

（3）投资者采用保证金账户购买股票，起步需缴纳**初始保证金**（美国证券市场长期采用 50%的保证金比例）。

（4）为防止因股价下跌引起的所有者权益缩水，继而威胁到贷款安全，经纪人通常会设定一个**维持保证金**。如果实际保证金比例低于维持保证金水平，经纪人将发出**保证金通知**，要求投资者向保证金账户追加新的现金或证券。

第 4 章　共同基金与其他投资公司

资产净值（NAV）

等于以每份为基准表示的资产减去负债：

$$资产净值(\mathrm{NAV}) = \frac{资产市值 - 负债}{发行在外的份数}$$

【案例】

考虑一个管理价值 1.2 亿美元投资组合的共同基金。假设该基金欠投资顾问 400 万美元，另外还欠 100 万美元的租金、应付工资和杂项费用。该基金已发行 500 万份。

$$资产净值(\mathrm{NAV}) = \frac{资产市值 - 负债}{发行在外的份数} = \frac{120\ \text{million} - 5\ \text{million}}{5\ \text{million shares}} = 23\text{（美元/份）}$$

单位投资信托（UIT）

（1）是投资于基金生命期内固定投资组合的资金池。

（2）为了组成单位投资信托，发起人（通常是经纪公司）购买存入信托的证券投资组合。它随后出售信托份额或“单位”，称为可赎回信托凭证。投资组合的所有收入和本金支付都由基金的受托人（银行或信托公司）支付给份额持有人。

（3）一旦成立，投资组合的构成即为固定，由此被称作“无管理的”。

（4）往往投资于相对单一的资产类型。

（5）发起人以标的资产购入成本的溢价出售信托份额来获利。

例如，买入 500 万美元资产的信托，可按每份 1,030 美元的价格向公众出售 5000 份，这（若此信托无负债）比该信托所持证券的资产净值溢价 3%。这个 3%的溢价是创立该信托的受托费用。

$$资产净值溢价率 = \frac{5000 \times 1{,}030 - \$5\ \text{million}}{\$5\ \text{million}} = \frac{\$5.15\ \text{million} - \$5\ \text{million}}{\$5\ \text{million}} = \frac{0.15}{5} = 3\%$$

开放式基金

（1）随时准备以其资产净值赎回或发行份额（尽管购买和赎回都可能涉及销售费用）。

（2）当开放式基金的投资者希望“套现”其份额时，他们会按资产净值（NAV）将其售回基金。

（3）价格不能降到资产净值之下，因为这些基金随时准备按资产净值赎回份额。

（4）如果基金收取佣金，发行价将超过资产净值。

（5）不在有组织的交易所交易。

（6）投资者只需从投资公司购买份额，并以资产净值清算。

（7）因为有日常性赎回，流通份额随时变化。

封闭式基金

（1）不赎回或发行份额。

（2）想要套现的封闭式基金投资者必须将其份额出售给其他投资者。

（3）份额在有组织的交易所交易，可以像其他普通股一样通过经纪人购买；其价格因而可能与资产净值不同。

（4）可按资产净值折价出售，也可按高于资产净值的发行价出售。

房地产投资信托 (REITs)

（1）类似封闭式基金，通常由银行、保险公司或抵押贷款公司设立，由其任投资管理人以赚取费用。

（2）投资于房地产或以房地产为担保的贷款。

（3）除了发行份额，还通过向银行借款、发行债券或抵押贷款来筹资。

（4）大多数都是高杠杆的，典型的负债率为 70%。

（5）主要有两种：

a. 股权信托（Equity trusts）：直接投资于房地产。

b. 抵押信托（mortgage trusts）：主要投资于抵押贷款和建筑贷款。

对冲基金

（1）是允许私人投资者集资并交由基金管理人投资的工具。

（2）与共同基金不同，对冲基金通常被打造为私人合伙，只受 SEC 最低限度的监管。

（3）通常只对富人或机构投资者开放。

（4）许多要求投资者同意初始“锁定”，即长达数年的投资不可撤回期。锁定允许对冲基金投资于非流动性资产，不用担心满足赎回基金之需。

（5）由于只受到轻度监管，其管理人可采取诸如大量使用衍生品、卖空和杠杆的投资策略；这些策略通常不对共同基金管理人开放。

（6）在设计上被授权作广泛的投资，可专注于衍生品、不良公司、货币投机、可转换债券、新兴市场、合并套利等。

共同基金

（1）是开放式投资公司的通用名称。这是目前占主导地位的投资公司，占投资公司资产的 87%。

（2）每个共同基金都有独特的投资策略，在基金的招募说明书中有描述。

（3）管理公司通常管理着一个共同基金家族或“综合体”。它们组织整个集资，然后收取运营管理费。通过在一个伞下管理一系列基金，这些公司使投资者能轻松地跨市场配置资产，跨基金切换资产，同时仍受益于集中簿记。

基金的类别（按投资策略区分）

根据投资策略，基金通常分为以下几类：货币市场基金、股权基金、行业基金、债券基金、国际基金、平衡基金、资产配置和灵活基金以及指数基金。

货币市场基金

（1）投资于商业票据、回购协议或存单等货币市场证券。

（2）资产的平均到期日略长于 1 个月。

（3）通常提供支票签发功能，资产净值固定为每股 1 美元，因此与份额赎回相关的资本利得或损失无须交税。

股权基金

（1）主要投资于股票。

（2）通常在总资产中持有 4%至 5%的货币市场证券，以提供必要的流动性来满足潜在的份额赎回。

（3）按其对资本增值与当前收入的重视程度，传统上又分为：

a. 收入型基金：倾向于持有持续高股息的公司股票。

b. 成长型基金：愿意舍弃当前收入，转而关注未来的资本利得。通常风险更高，对经济状况变化的反应更为显著。

指数基金

（1）试图匹配大盘指数的表现。

（2）购买特定指数所含证券的份额，与该指数中每种证券的代表性成比例。

例如，先锋 500 指数基金是一只复制标准普尔 500 股价指数组成的共同基金。由于标准普尔 500 是一个市值加权指数，该基金购买每家标准普尔 500 公司的股票与该公司的流通股份市值成比例。

（3）是小投资者追求被动投资策略的一种低成本方式。

共同基金的投资收益率

（1）是以资产净值的增减加上红利或资本利得等收入分配，除以投资期初的资产净值。

若以NAV_0和NAV_1表示期初和期末的资产净值，则

$$\text{收益率}=\frac{NAV_1-NAV_0+\text{收入和资本利得的分配}}{NAV_0}$$

【案例】

假设某基金在月初的初始资产净值为 20 美元，收入分配为 0.15 美元，资本利得分配为 0.05 美元，月底的资产净值为 20.10 美元，则月收益率可计算为

$$\text{收益率}=\frac{(20.10-20.00)+0.15+0.05}{20.00}=0.015=1.5\%$$

注意：这一收益率测算，暂时忽略为购买基金而支付的任何佣金，如前端费用。

交易所交易基金（ETF）

（1）1993 年首创，是共同基金的分支，允许投资者像交易股票一样交易指数投资组合。

（2）相比传统共同基金的优势：

a. 持续交易，报价频率高。

b. 与共同基金不同，可像其他股票一样被卖空或以保证金购买。

c. 提供潜在的税收优势。

d. 通常比共同基金便宜。

（4）缺点：

a. 必须从经纪人处付费购买。

b. 作为证券交易，价格可能偏离资产净值（NAV），从而抵消成本优势。

第 5 章　风险、收益及历史记录

名义利率和**实际利率**的关系式

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

其中，r_{nom}为名义利率，r_{real}为实际利率，i为通胀率。

这种关系的一个常见近似值为

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

换言之，实际利率是名义利率减去通胀造成的购买力损失。

持有期收益率（HPR）

$$\text{HPR}=\frac{\textbf{期末每份价格}-\textbf{期初价格}+\textbf{现金红利}}{\textbf{期初价格}}$$

这一定义将红利视为在持有期结束时的支付。

普通股的风险溢价：是其**持有期收益率**与**无风险利率**的差额。

风险资产的超额收益：是指风险资产的实际收益率与实际无风险利率之间的差额。

风险溢价是超额收益的期望值。

理论上，股票必须始终有正的风险溢价，以诱导风险厌恶型投资者持股，而不是将所有资金都投资于无风险资产。

期望收益率$\boldsymbol{E(r)}$

是每种投资情形下随机收益率的概率加权平均值。

$$E(r)=\sum_{i=1}^{n}p_i r_i$$

收益率的方差$\boldsymbol{\sigma^2}$

衡量随机收益率相对期望收益率的离散程度。

$$\sigma^2=\sum_{i=1}^{n}p_i\left[r_i-E(r)\right]^2$$

算术平均值和几何平均值

收益率的波动性越大，算术平均值和几何平均值之间的差异就越大。如果收益服从正态分布，则期望差值恰好是分布方差的一半，也就是说，

$$E\left(\text{算术平均}\right)-E\left(\text{几何平均}\right)=\frac{1}{2}\sigma^2$$

考虑到$\frac{1}{2}\sigma^2 \geq 0$，可见，**几何平均值**小于**算术平均值**。

几何和算术平均值之间的差异，源于正收益率和负收益率对投资组合终值的不对称影响。

第 6 章　风险资产的资本配置

风险溢价为零的风险投资，有时被称为**公平博弈**（fair game）。

效用函数公式

投资者对投资组合的预期收益和波动性的偏好可以用效用函数来表达，该函数越高，期望收益越高，投资组合方差越低。

$$U = E(r) - \frac{1}{2}A\sigma^2$$

这里，U是效用值，A是投资者的风险厌恶指数。因子$\frac{1}{2}$为经验比例。

均值-方差(M-V)准则

组合A优于B，若

$$E(r_A) \geq E(r_B)$$

和

$$\sigma_A \leq \sigma_B$$

至少有一个不等式严格成立（以排除两个投资组合之间的差异）。

无风险资产

（1）凭借其征税和控制货币供应的权力，只有政府才能发行无违约债券。
（2）即使是无违约担保本身，也不足以使扣除物价因素的债券无风险。
（3）即使是无违约的完全指数化债券，也只有在债券到期日与投资者期望的持有期相同的情况下，才能为投资者提供有保证的实际收益率。
（4）实务中，大多数投资者使用广泛的货币市场工具作为无风险资产。

单一风险资产与一个无风险资产的投资组合

假设投资者已经决定了风险投资组合P的构成。现在关注资本配置。

预设

y：风险投资组合P的投资权重

$1-y$：无风险资产F的投资权重

r_f：无风险资产的收益率

r_P：风险投资组合P的收益率

$E(r_P)$：风险投资组合P的期望收益率

σ_P：风险投资组合P的期望收益率标准差

假设：$E(r_P) = 15\%$，$\sigma_P = 22\%$，$r_f = 7\%$。

则风险资产的风险溢价为：$E(r_P) - r_f = 15\% - 7\% = 8\%$。

完整投资组合（complete portfolio）

（博迪版《投资学》）将其定义为：无风险资产+风险资产组合。

设完整投资组合的收益率为r_c，则

$$r_c = yr_p + (1-y)r_f \tag{6.2}$$

完整投资组合的期望收益率

$$E(r_c) = yE(r_p) + (1-y)r_f = r_f + y[E(r_p) - r_f] = 7 + y(15-7) \tag{6.3}$$

完整投资组合的标准差，是风险资产的标准差乘以该投资组合中风险资产的权重y，即

$$\sigma_c = y\sigma_P = 22y \tag{6.4}$$

可见，完整投资组合的标准差与风险资产的标准差和投资比例都成比例。

相应地，完整投资组合的方差为

$$\sigma_C{}^2 = y^2\sigma_P{}^2$$

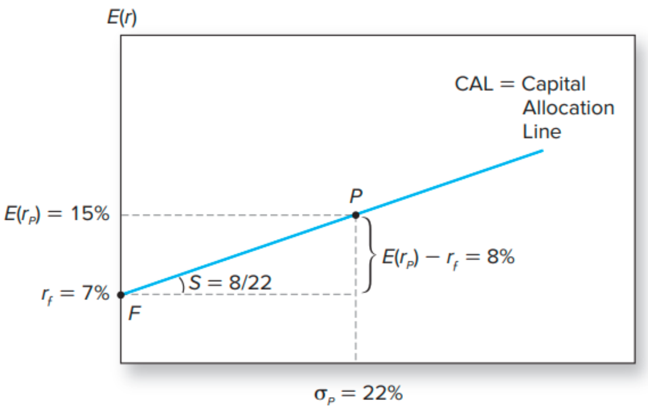

图 6.3　预期收益-标准差平面中风险资产和无风险资产的投资机会集

由上图可见，

（1）无风险资产F出现在纵轴上，因其标准差为零。

（2）风险资产P的标准差为 22%，期望收益率为 15%。

（3）若投资者选择只投资于风险资产，则$y = 1.0$。此刻的完整投资组合即为P。

（4）若投资者选择只投资于无风险投资组合F，则$y = 0$（同时：$1 - y = 1.0$）。此刻的完整投资组合即为F。

（5）当$y \in (0.1)$时，所得投资组合点将位于连接F点和P点的直线上。该线斜率为$\frac{E(r_P)-r_f}{\sigma_P}$，此时等于$\frac{8}{22}$。

资本配置线（CAL，capital allocation line)

为了推导F和P之间直线的精确方程，重组方程 6.4 可得$y=\frac{\sigma_c}{\sigma_P}$，用方程 6.3 中的$y$来描述期望收益-标准差的权衡：

$$E(r_c)=r_f+y[E(r_P)-r_f]=r_f+\frac{\sigma_c}{\sigma_P}[E(r_P)-r_f]=7+\frac{8}{22}\sigma_c \tag{6.5}$$

因此，作为标准差函数的完整投资组合的期望收益是一条直线，截距为r_f，斜率为

$$S=\frac{E(r_P)-r_f}{\sigma_P}=\frac{8}{22} \tag{6.6}$$

公式（6.3）所指的直线被称为**资本配置线**（CAL)。它描述了投资者可获得的所有风险-收益组合。

夏普比率 / 报酬与波动性比率

即资本配置线（CAL）的斜率，表示为S，等于每单位额外标准差的完整投资组合的期望收益的增加。换句话说，是每增量风险的增量收益。

资本配置线(CAL)的“折弯”现象

（1）**原因**：民间投资者因为违约风险偏高，通常无法按无风险利率（r_f）借款，而是需要支付更高利率。

（2）**形态**：如果投资者的**借入利率大于贷出利率**，资本市场线（CAL）将在风险资产P点处呈现“折弯”现象（如下图）。

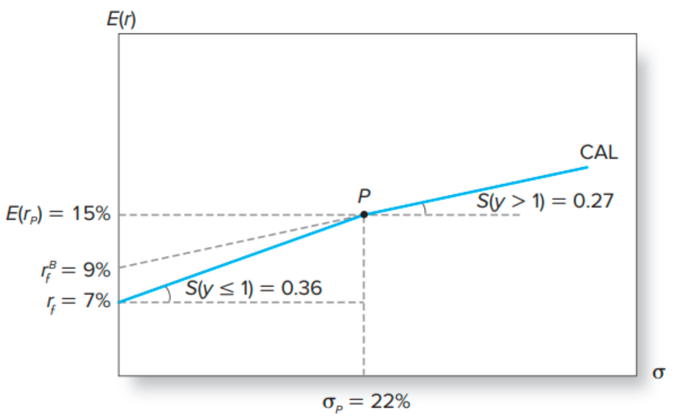

图 6.4　差异化借贷利率的机会集

（3）示例（参考上图）：

1）在P左侧（当$y\in(0.1)$时），投资者的借款利率$r_f=7\%$，CAL 的斜率为$S=\frac{E(r_P)-r_f}{\sigma_P}=\frac{8}{22}=0.36$。

2）在P右侧（当$y>1$时），投资者的借款利率上升（$r_f^B=9\%$），CAL 的斜率为$S=\frac{E(r_P)-r_f^B}{\sigma_P}=\frac{6}{22}=0.27$。

3）斜率的变化使得资本配置线（CAL）在风险资产P点右侧向下“折弯”。

投资者（以保证金购买）借入资金

在实务中，如果投资者决定“用保证金”购买，则可能不超过购买价值的 50%。若投资者账户净值为 300000 美元，经纪人可最多可贷出 300000 美元。则投资者账户总资产 600000 美元，负债 300000 美元，因此$y = 2.0$。

投资者效用最大化的代数处理

为了更普遍地解决**效用最大化问题**，我们将问题作如下表述：

$$\underset{y}{Max}\, U = E(r_c) - \frac{1}{2}A\sigma_c{}^2 = r_f + y[E(r_P) - r_f] - \frac{1}{2}Ay^2\sigma_P{}^2$$

将该表达式的导数设置为零，可以解决最大化问题。这样做并求解y为我们提供了风险资产y^*中风险厌恶型投资者的最优位置，如下所示：

$$y^* = \frac{E(r_P) - r_f}{A\sigma_P{}^2} \tag{6.7}$$

可见，**风险资产的最优位置y^*与风险溢价成正比，与方差和风险厌恶程度成反比**。

从图形上看，该投资组合表示无差异曲线与 CAL 的切点。

【示例 6.4　资本配置】

使用我们的数值示例[$r_f = 7\%$，$E(r_P) = 15\%$, 和 $\sigma_P = 22\%$]，并将所有收益表示为小数，风险厌恶系数$A = 4$时的投资者最优解为

$$y^* = \frac{0.15 - 0.07}{4 \times 0.22^2} = 0.41$$

换言之，这个特定的投资者将把 41%的投资预算投资于风险资产，59%投资于无风险资产。正如我们在图 6.5 中看到的，这是效用最大化时的y值。

41%投资于风险投资组合，完整投资组合的预期收益和标准差为

$$E(r_c) = 7 + [0.41 \times (15 - 7)] = 10.28\%$$

$$\sigma_c = 0.41 \times 22 = 9.02\%$$

完整投资组合的风险溢价为$E(r_c) - r_f = 3.28\%$，这是通过采用标准差为 9.02%的投资组合获得的。请注意，$\frac{3.28}{9.02} = 0.36$，这是给定本示例参数的任何完整投资组合的夏普比率（报酬-波动性比率）。

被动策略

（1）是避免任何直接或间接证券分析的投资组合决策。

（2）被动持有风险资产的一个自然选项是足够分散化的普通股投资组合。因为被动策略要求我们不投入任何资源来获取任何单个股票或股票组的信息，所以我们必须遵循“中性”分散化策略。

（3）投入风险投资组合的总投资基金的份额y^*的选择，是由风险厌恶程度（无差异曲线的

斜率）和夏普比率（机会集的斜率）决定的。

无差异曲线显示，在任何期望收益和风险水平下，承担一个额外的标准差百分点所需的风险溢价。风险厌恶更甚的投资者的无差异曲线更陡峭；也就是说，他们需要更高的风险溢价来承担更多风险。

（4）投资者选择被动策略的原因

a. 成本比主动策略低。无论您选择投入时间和成本来获取生成风险资产的最佳主动投资组合所需的信息，还是将任务委托给收取费用的专业人员，主动投资组合的构建都比被动投资组合更昂贵。被动管理只需要微不足道的购买国债成本，对交易所交易基金或运营市场指数基金的共同基金公司来说，只需很少量的管理费。

b. 搭便车之利。在任何时候，大多数资产都将被公平定价。因此，一个分散化的普通股投资组合将是一个合理的公平购买，被动策略可能不会弱于平均主动投资者的策略。

（5）被动策略包含投资两种被动投资组合：

a. 几乎无风险的短期国债（或替代性的货币市场基金）。

b. 和模仿大盘指数的普通股基金。

第 7 章　最优风险投资组合

投资决策过程

投资决策可以被视为一个自上而下的过程：

（1）风险投资组合和无风险资产之间的**资本配置**；

（2）在风险投资组合内跨大类资产类别（如美国股票、国际股票和长期债券）的**资产配置**；

（3）每个资产类别中单个资产的**证券选择**。

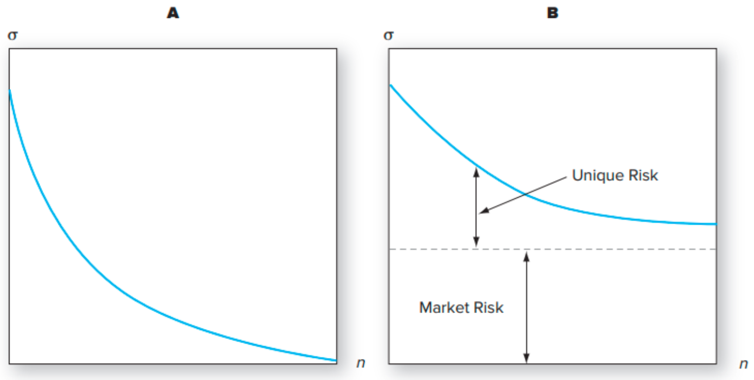

图 7.1 投资组合风险是投资组合中股票数量的函数

面板 A：所有风险都是公司特有的。

（1）这种情形下，分散化可以将风险降低到任意低的水平。

（2）当所有风险源独立时，任何特定风险源的风险敞口都会降低到可忽略的水平。

（3）通过在许多独立风险源之间分散风险敞口来降低风险，有时被称为**保险原理**（insurance principle），因为保险公司在为许多独立风险源投保时，依赖这种分散化理念，每份保单都是公司整体投资组合的一小部分。

面板 B：有些风险是系统性的，或者是市场性的。

（1）当共同风险源影响所有企业时，即使广泛的分散化也无法消除风险。

（2）投资组合标准差随着证券数量的增加而下降，但不能减少到零。

什么是系统性风险和非系统性风险？

（1）**系统性风险**又称市场风险、不可分散风险，是即使广泛分散化之后仍然存在的风险。

（2）**非系统性风险**又称企业特有风险、独特风险、可分散风险，是可通过分散化得以消除的风险。

充分分散化可将非系统性风险降至较低水平，却无法消除系统性风险的原因

（1）当所有风险均为非系统性风险时，意味着所有风险源相互独立。如果分散化足够充分，则任何特定风险源的风险敞口都会被降低到可忽略的水平。

（2）而有些风险类型是系统性风险，对市场的影响具有全局性。此时，投资组合的标准差会随着证券数量的增加而下降，但不能减少到零。当共同风险源影响所有企业时，即使广泛的分散化也无法消除风险。

两风险资产的投资组合

若某风险投资组合P仅由两风险资产构成：债券D、股票E。

假设：

（1）两风险资产的收益率：r_D、r_E。

（2）两风险资产的投资比例：w_D和w_E，且满足$w_D + w_E = 1$。

则

投资组合P的**收益率**为

$$r_p = w_D r_D + w_E r_E \tag{7.1}$$

投资组合P的**期望收益率**（以投资比例为权重的成分证券期望收益的加权平均值）为

$$E(r_p) = w_D E(r_D) + w_E E(r_E) \tag{7.2}$$

投资组合P的**期望收益率的方差**为

$$\sigma_P{}^2 = w_D{}^2 \sigma_D{}^2 + w_E{}^2 \sigma_E{}^2 + 2 w_D w_E \mathrm{Cov}(r_D, r_E) \tag{7.3}$$

方程 7.3 表明，如果协方差项$\mathrm{Cov}(r_D, r_E)$为负，则方差减小。而即使协方差项$\mathrm{Cov}(r_D, r_E)$为正，投资组合标准差仍小于单个证券标准差的加权平均值，除非这两种证券完全正相关。

鉴于变量与其自身的协方差即为该变量的方差（如下式），

$$\mathrm{Cov}(r_i, r_i) = \sum p_i \left[r_i - E(r_i)\right]\left[r_i - E(r_i)\right] = \sum p_i \left[r_i - E(r_i)\right]^2 = \sigma_i{}^2 \tag{7.4}$$

投资组合P的**期望收益率的方差**为也可等效改写为

$$\sigma_P{}^2 = w_D w_D \mathrm{Cov}(r_D, r_D) + w_E w_E \mathrm{Cov}(r_E, r_E) + 2 w_D w_E \mathrm{Cov}(r_D, r_E) \tag{7.5}$$

换句话说，投资组合方差是协方差的加权和，每个权重是协方差项中资产数对的投资组合比例的乘积。

理论上，协方差可由相关系数ρ_{DE}计算，如

$$\mathrm{Cov}(r_D, r_E) = \rho_{DE} \sigma_D \sigma_E \tag{7.6}$$

因此

$$\sigma_P{}^2 = w_D{}^2 \sigma_D{}^2 + w_E{}^2 \sigma_E{}^2 + 2 w_D w_E \sigma_D \sigma_E \rho_{DE} \tag{7.7}$$

若其他条件相同，ρ_{DE}越高，投资组合方差越高。在完全正相关情形下，$\rho_{DE} = 1$，方程 7.7 右侧是个完全平方，简化为

$$\sigma_P{}^2 = (w_D \sigma_D + w_E \sigma_E)^2 \tag{7.8}$$

相应地

$$\sigma_p = w_D \sigma_D + w_E \sigma_E \tag{7.9}$$

因此，**完全正相关的投资组合的标准差只是成分标准差的加权平均值。在所有其他情形下，相关系数ρ_{DE}小于 1，使投资组合标准差小于成分标准差的加权平均值。**

对冲资产与投资组合中的其他资产呈**负相关**。方程 7.7 表明，此类资产对降低总风险特别有效。此外，方程 7.2 表明，期望收益不受收益之间相关性的影响。因此，若其他条件相同，我们总倾向于在投资组合中添加与现有头寸**相关性较低**甚至更好的**负相关**资产。

由于投资组合的期望收益是其成分期望收益的加权平均值，而其标准差小于成分标准差的加权平均值，**不完全相关资产的投资组合总是提供一定程度的分散化收益**。资产之间的相关性越低，效率收益越大。

投资组合标准差能有多低？相关系数的最低可能值为−1，表示完全负相关。在这种情形下，方程 7.7 简化为

$$\sigma_P{}^2 = (w_D\sigma_D - w_E\sigma_E)^2 \tag{7.10}$$

投资组合的标准差为

$$\sigma_p = |w_D\sigma_D - w_E\sigma_E| \tag{7.11}$$

当$\rho = -1$时，可选择求解投资组合比例来获得完全对冲的头寸。

此方程的解为

$$w_D = \frac{\sigma_E}{\sigma_D + \sigma_E}$$

$$w_E = \frac{\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_E} = 1 - w_D \tag{7.12}$$

这些权重使投资组合的标准差为零。

投资比例对期望收益率的影响

图 7.3 展示了改变投资比例对期望收益率的影响。

（1）当投资于债券的比例w_D从 0 到 1 变动时(以致投资于股权的比例w_E从 1 到 0 变动)，投资组合的期望收益从 13%(股票基金的期望收益)到 8%(债券的期望收益)。

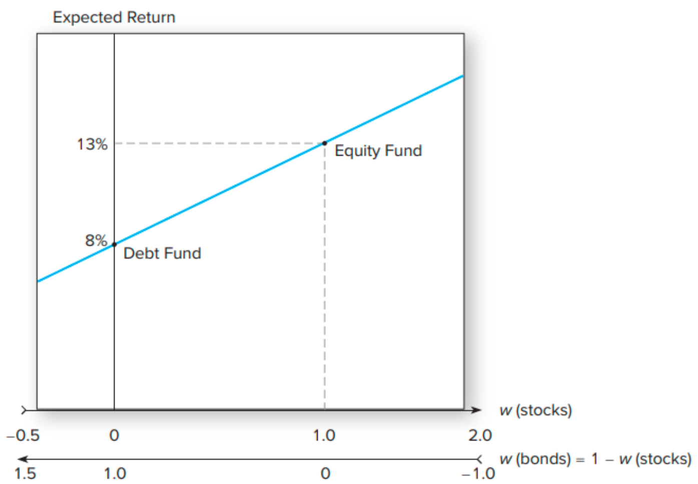

图 7.3 作为投资比例函数的投资组合期望收益率

（2）当$w_D > 1$和$w_E < 0$时

在此情形下，投资组合策略将要求**卖空股票，并将卖空所得全部投资于债券**。这将降低投资组合的期望收益。

> 例如，当$w_D = 2$和$w_E = -1$时，投资组合期望收益率降至$E(r_P) = 2 \times 8 + (-1) \times 13 = 3\%$。此时，投资组合中债券基金的价值是账户净值的两倍。这种极端头寸的部分资金来源于卖空价值与投资组合净值相等的股票。

（3）当$w_D < 0$且$w_E > 1$时，

在此情形下，投资组合策略要求**卖空债券，并将卖空所得全部投资于股票**。

不同投资比例对投资组合标准差的影响

图 7.4 显示了标准差与投资组合权重之间的关系。首先看$\rho_{DE} = 0.3$的实线。该图显示，当股权基金的投资组合权重从 0 增加到 1 时，投资组合标准差先因债券到股票的初始分散化而下降，但随着投资组合严重集中于股票，标准差再次上升，且重新非分散化。只要基金间的相关系数不太高，这种模式通常成立。对于收益率大幅正相关的一对资产，投资组合标准差将从低风险资产**单调增加**到高风险资产。而即使在此情形下，分散化也会带来正（如果小）收益。

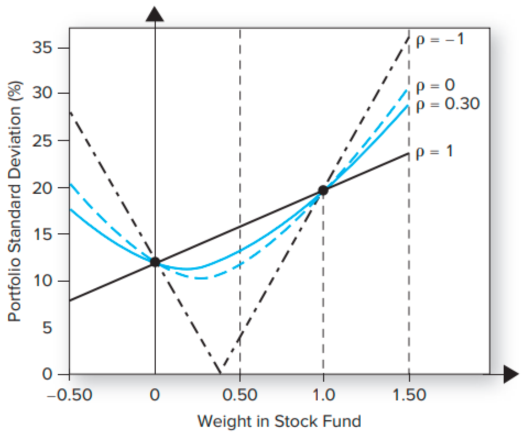

图 7.4 **作为投资比例函数的投资组合标准差**

利用微积分的最小化技术，可以分别求解投资比例$w_{\mathrm{Min}}(D)$和$w_{\mathrm{Min}}(E)$的极小值。

由图 7.4 可见，**最小方差投资组合**的标准差σ_{Min}，小于任何**单个成分资产**的标准差（σ_D或σ_E）。这表明了分散化的效果。

投资组合机会集（portfolio opportunity set）

之所以称之为投资组合机会集，是因为它概括了可从两种可用资产的期望收益和标准差构建的所有投资组合。

图 7.5 中的各种线条，显示了不同相关系数取值时的投资组合机会集。

（1）实彩曲线表明：$\rho = 0.3$的投资组合机会集。

（2）**实黑线（两资产完全正相关）**表明：当两资产间的相关性完全为正（$\rho = 1$）时，分散化没有好处。机会集并未被“推向”西北。

（3）虚彩线表明：当相关系数低于 0.3 时，分散化带来的好处更大。

（4）**虚黑线（两资产完全负相关）**表明：当两资产间的相关性完全为负$\rho = -1$时，投资组合机会集是线性的，但提供了一个完美的对冲机会和分散化带来的最大优势，可构建一个零方差投资组合。

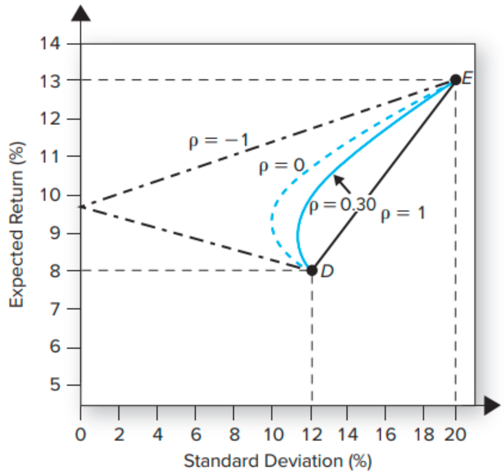

图 7.5　作为标准差函数的投资组合预期收益率

总之，尽管任何投资组合的期望收益都只是资产期望收益的加权平均值，但标准差并非如此。当$\rho < 1$时，分散化的潜在收益出现。相关性越低，分散化的潜在收益越大。

分离定理（属性）

（1）如果有个无风险资产可用，并且输入列表相同，所有投资者都将在风险资产的有效边界上选择相同的投资组合：与资本配置线（CAL）相切的投资组合。所有输入列表相同的投资者都将持有相同的风险投资组合，只是每个投资者为该最优投资组合和无风险资产分配的金额不同。这一结果的特点是组合结构的**分离定理**（separation principle）。

（2）该定理告诉我们，组合选择问题可被分为两项独立任务：

a. 确定最优风险投资组合，是纯技术性的。投资组合管理人将向所有客户提供相同的风险组合P，无论他们的风险厌恶程度如何。这一结果使专业管理更高效且成本更低。一家管理公司可以以相对较小的管理成本增量，为任何数量的客户提供服务。

b. 资本配置，取决于个人偏好。此处客户是决策者。

当持有分散化的投资组合时，特定证券对投资组合风险的贡献，将取决于该证券的收益与其他证券收益的**协方差**，而不是该证券的方差。

第 8 章　指数模型

单因素模型

下式为单因素模型中单个证券收益率（r_i）的表达式：

$$r_i = E(r_i) + \beta_i m + e_i \tag{8.2}$$

其中，

$E(r_i)$ ——期望收益率

β_i ——企业i的敏感性系数

e_i ——企业特有影响

相应的，单个证券收益率的方差为

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma^2(e_i) \tag{8.3}$$

可见，该方差由两部分构成：

（1）$\beta_i^2\sigma_m^2$——可归因于整个市场因素的收益方差，被称为证券的系统性风险。企业i的β系数越高时，该值越高。“周期性”企业对市场的敏感性更高（更高的β），因此有更大的系统性风险。

（2）$\sigma^2(e_i)$——归因于企业特有因素的收益方差，被称为证券的非系统性风险。

因为指数模型假设企业特有因素互不相关，所以任何一对证券之间协方差的唯一来源是它们对市场收益的共同依赖性。因此，两个企业收益之间的协方差取决于每个企业对市场的敏感性，用它们的β来衡量：

$$\mathrm{Cov}(r_i, r_j) = \mathrm{Cov}(\beta_i m + e_i, \beta_j m + e_j) = \beta_i \beta_j \sigma_m^2 \tag{8.4}$$

不难看出，经济的单因素模型将不确定性来源分类为系统性（宏观经济）因素或企业特有（微观经济）因素。指数模型假设宏观因素可以用股票收益的广泛指数来表示。

单指数模型的回归方程

实践中，可使用市场指数来代替影响所有股票收益率的系统性因素。

图 8.1　相对于市场指数的个股散点图及证券特征线(SCL)

将市场指数表示为M，超额收益为$R_M = r_M - r_f$，标准差为σ_M。我们用单变量线性回归来估计个股收益率和市场指数收益率之间的关系（图 8.1）。

由图中的散点图和“最优拟合线”可清楚地看出，Ford 的收益率与市场收益率之间正相关。这表明广义市场状况对 Ford 股票业绩的重要性。这条线的斜率反映了 Ford 收益率对市场状况的敏感性：更陡峭的线意味着 Ford 的收益率更能响应市场收益率。另一方面，散点图也表明市场状况并非全部：如果收益率*完全*跟踪市场收益率，那么所有的收益对都将完全落在线上。线条*周围*的散点证明，企业特有事件对 Ford 的收益也有重大影响。

更一般地，对任一股票i，指数模型可被写成如下**回归方程**：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i \tag{8.5}$$

其中，

R_i——单个证券的超额收益率（取值$= r_i - r_f$）。

α_i——是当市场超额收益为 0 时，证券的期望超额收益。此处为纵轴截距。

β_i——是证券的贝塔系数，是指数收益率每增加或减少 1%，证券收益率的涨跌幅，衡量证券对市场指数的敏感性。

R_M——市场指数的超额收益率。

e_i——证券收益的零均值、企业特有因素，也称**残差**。残差（正或负）越大，图 8.1 中直线周围的收益散布越宽。

根据定义，

（1）$\beta_i = 1$；表明个股完整反映了市场指数的影响。

（2）$\beta_i > 1$：表明个股是“周期性”或激进型股票，对整体经济的敏感性高于平均水平。

（3）$\beta_i < 1$：表明个股是“防御性”股票，其收益率小于市场指数收益率。

（4）市场中所有股票的平均β值为 1。

单指数模型的期望收益-贝塔关系

因$E(e_i) = 0$，如果我们对方程 8.5 两侧取期望值，就得到单指数模型的期望收益-贝塔关系：

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i E(r_M) \tag{8.6}$$

其中，

（1）系统性风险溢价$\beta_i E(r_M)$：证券的部分风险溢价源于市场指数（代表整体经济或经济体系状况）的风险溢价。市场风险溢价乘以单个证券的相对灵敏度或贝塔。

（2）非市场溢价α_i。代表了单个证券或投资组合相对于市场基准指数的超额回报。当证券价格处于均衡状态时，α将趋于 0。找到α取值非零的证券或投资组合，是证券分析师获取独特超额收益的表现。

单指数模型的风险和协方差

相比 Markowitz 模型所需的大量参数估计，指数模型极大减少了必须估计的参数数量。特别是，由方程 8.4 可知，任何一对股票之间的协方差，都取决于它们对市场风险的共同敞口；这一见解极大简化对巨量协方差数对集的估计。用方程 8.5，我们可从指数模型的参数导出投资组合优化的输入列表的以下元素：

（1）总风险=系统性风险+企业特有风险

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_i)$$

（2）协方差=贝塔乘积×市场指数风险

$$\mathrm{Cov}(r_i, r_j) = \beta_i \beta_j \sigma_M^2 \tag{8.7}$$

（3）相关性=与市场指数相关性的乘积

$$\mathrm{Corr}(r_i, r_j) = \frac{\beta_i \beta_j \sigma_M^2}{\sigma_i \sigma_j} = \frac{\beta_i \sigma_M^2 \beta_j \sigma_M^2}{\sigma_i \sigma_M \sigma_j \sigma_M} = \mathrm{Corr}(r_i, r_M) \times \mathrm{Corr}(r_j, r_M)$$

方程 8.6 和 8.7 表明，单指数模型所需的参数估计集，仅由每个证券的α_i、β_i和$\sigma(e_i)$，加上市场指数的风险溢价和方差组成。

单指数模型所需估计集

我们在下表中总结了单指数模型的结果。

		符号
1	若市场为中性(即若市场超额收益$\boldsymbol{r_M - r_f}$为 0)时的股票期望收益	α_i
2	归因于任一期整体市场波动的收益部分；$\boldsymbol{\beta_i}$是证券对市场波动的反应	$\beta_i(r_M - r_f)$
3	仅归因于该证券(企业特有)相关意外事件的任一期的意外收益部分	e_i
4	归因于共同宏观经济因素不确定性的方差	$\beta_i^2 \sigma_M^2$
5	归因于企业特有不确定性的方差	$\sigma^2(e_i)$

当具有残差相关性的股票占投资组合的很大一部分时，从单指数模型导出的最优投资组合，可能明显不如全协方差(Markowitz)模型导出的。如果许多对被覆盖的股票表现出残差相关性，那么包括额外因素来采集这些交叉证券相关性额外来源的**多指数模型**，可能更适合投资组合分析和构建。

信息比率

一旦我们知道其α、β和残差方差，方程 8.24 和 8.25 即形成主动投资组合的最优头寸。基于主动投资组合中的$w_A{}^*$，投资于指数投资组合的$1 - w_A{}^*$，我们可计算最优风险投资组合的期望收益、标准差和夏普比率。最优构建的风险投资组合的夏普比率，将超过指数投资组合(被动策略)的夏普比率。确切的关系是

$$S_P{}^2 = S_M{}^2 + [\frac{\alpha_A}{\sigma(e_A)}]^2 \tag{8.26}$$

上式表明，主动投资组合（当以其最优权重$w_A{}^*$持有时）对整体风险投资组合夏普比率的贡献，由其α与其残差标准差的比率决定。这一重要比率即是信息比率。它衡量的是，与比照

被动市场指数增持或减持证券时所产生的企业特有风险相比，我们可从证券分析中获得的额外收益。可见，为了最大化整体夏普比率，我们必须最大化主动投资组合的信息比率。

事实证明，如果我们按$\frac{\alpha_i}{\sigma^2(e_i)}$的比例投资每种证券，则主动投资组合的信息比率将最大化。

这一结果有个令人信服的解释：据说每种证券的头寸将与其α(投资者寻求的)和可分散风险（他们希望避免的）的比率成比例。比率越高，他们在主动投资组合中持有的证券就越多。

只有当所有α值都为零时，指数投资组合才是有效投资组合。这很直观。除非证券分析显示某个证券的α值为非零，否则将其包含在主动投资组合中会降低该投资组合的吸引力。除了由市场风险溢价（通过贝塔）补偿的证券的系统性风险外，该证券还将其企业特有风险添加到投资组合方差中。而当α为零时，承担企业特有风险没有补偿。因此，如果所有证券都是零α，那么主动投资组合中的最优权重将为零，指数投资组合的权重将为 1。而当证券分析发现非市场风险溢价（非零α）证券时，指数投资组合不再有效。

从指数模型和市场指数中形成最优风险投资组合的步骤

一旦证券分析完成，从证券的指数模型估计和市场指数参数中形成最优风险投资组合，用这些步骤：

1. 计算主动投资组合中每种证券的初始头寸$w_i{}^0 = \frac{\alpha_i}{\sigma^2(e_i)}$.

2.通过除以其总和，缩放这些初始头寸，令投资组合权重总和为 1，即$w_i = \frac{w_i{}^0}{\sum_{i=1}^{n} w_i{}^0}$.

3. 计算主动投资组合的α：$\alpha_A = \sum_{i=1}^{n} w_i \alpha_i$.

4. 计算主动投资组合的残差方差：$\sigma^2(e_A) = \sum_{i=1}^{n} w_i{}^2 \sigma^2\,(e_i)$.

5. 计算主动投资组合中的初始头寸：$w_A{}^0 = \left[\frac{\alpha_A / \sigma^2(e_A)}{E(R_M) / \sigma_M{}^2}\right]$.

6. 计算主动投资组合的贝塔系数：$\beta_A = \sum_{i=1}^{n} w_i \beta_i$.

7. 调整主动投资组合中的初始头寸：$w_A{}^* = \frac{w_A{}^0}{1+(1-\beta_A) w_A{}^0}$.

8. 注意：最优风险投资组合现有权重：$w_M{}^* = 1 - w_A{}^*$，$w_i{}^* = w_A{}^* w_i$.

9. 由指数投资组合的风险溢价和主动投资组合的阿尔法，计算最优风险组合的风险溢价：$E(R_P) = (w_M{}^* + w_A{}^* \beta_A) E(R_M) + w_A{}^* \alpha_A$。注意风险投资组合的贝塔是$w_M{}^* + w_A{}^* \beta_A$，因为指数投资组合的贝塔是 1。

10. 由指数投资组合的方差和主动投资组合的残差方差，计算最优风险组合的方差：$\sigma_P{}^2 = (w_M{}^* + w_A{}^* \beta_A)^2\, \sigma_M{}^2 + [w_A{}^* \sigma(e_A)]^2$.

第 9 章　资本资产定价模型

CAPM 的（两组）假设

（1）**个人行为**

a. 投资者是理性的均值-方差优化者。

b. 他们的共同规划时段为单期。

c. 投资者都使用相同的输入列表，一个常被称为同质期望的假设。同质期望与所有相关信息都公开的假设一致。

（2）**市场结构**

a. 所有资产均公开持有，并在公开交易所交易。

b. 投资者可按共同的无风险利率借贷，也可以做空交易证券。

c. 无税收。

d. 无交易成本。

根据这些假设，所有投资者持有相同的风险投资组合。CAPM 认为，在均衡状态下，市场投资组合是唯一的均值-方差有效相切投资组合。因此被动策略有效。

CAPM 市场投资组合是价值加权投资组合。每种证券的持有比例等于其市值除以所有证券的总市值。

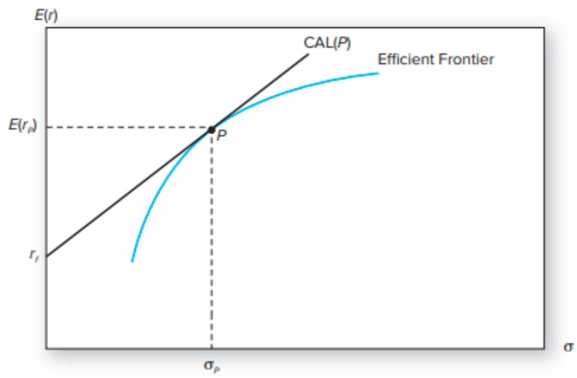

图 9.1 A　具有最优资本配置线（CAL）的风险资产有效边界

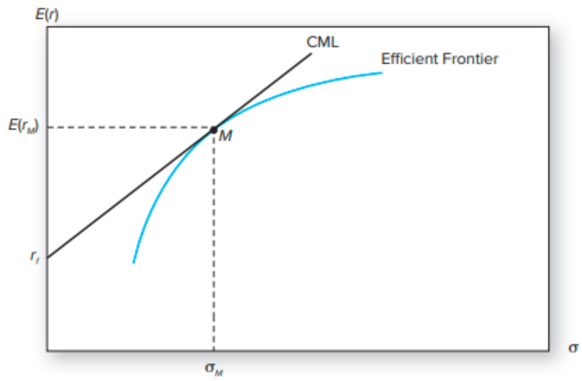

图 9.1 B　有效边界与资本市场线（CML）

因为市场投资组合是所有这些相同风险投资组合的集合，所以它也将具有相同的权重。

如果所有投资者都选择了相同的风险投资组合，那么它一定是市场投资组合，即可投资总体中所有资产的价值加权投资组合。

我们得出结论，基于每个投资者最优风险投资组合的资本配置线实则也是资本市场线。

为何所有投资者都持有市场投资组合?

（1）当我们将所有个人投资者的投资组合相加或聚合时，借贷将相互抵消（因为每个贷款人都有相应的借款人），总风险投资组合的价值将等于经济的全部财富。这就是市场投资组合M。

（2）该投资组合中每只股票的比例，等于该股票的市值（每股价格乘以流通股数量）除以所有股票的市值之和。

（3）业绩较差、价格趋于自由下跌的股票，随着价格的过度下跌，会重拾吸引力，在某个足够有吸引力的价位上，被纳入最优股票投资组合。

（4）这样的价格调整过程保证了所有股票都将被纳入最优投资组合（具备非零投资比例），表明所有资产都必须包含在市场投资组合中。

（5）基于 CAPM 的理想化假设，市场投资组合M是有效边界上的最优相切投资组合。同质预期的投资者，只需持有市场投资组合即可获得有效投资组合。

市场投资组合的风险溢价

在第 6 章，我们讨论了个人投资者如何决定资本配置。如果所有投资者都选择投资于投资组合M和无风险资产，我们能从投资组合M的均衡风险溢价中推导出什么？

回想下，每个个人投资者为最优投资组合M选择一个比例y，则

$$y = \frac{E(r_M) - r_f}{A{\sigma_M}^2} \tag{9.1}$$

其中$E(r_M) - r_f = E(R_M)$是市场投资组合的风险溢价(期望超额收益)。

在简化的 CAPM 经济中，无风险投资涉及投资者之间的借贷。任何借贷头寸都必须被债权人的借贷头寸所抵消。这意味着所有投资者的净借贷必须为零，因此，用代表性投资者的风险厌恶$\overline{A}$, 代替A，风险投资组合的平均定位为 100%，或$\overline{y} = 1$。在方程 9.1 中设$y = 1$并重组，我们发现市场投资组合的风险溢价以平均风险厌恶程度与其方差相关：

$$E(R_M) = \overline{A}{\sigma_M}^2 \tag{9.2}$$

市场投资组合是相切（有效均值-方差）投资组合。市场投资组合的报酬-风险比率为

$$\frac{\text{市场风险溢价}}{\text{市场方差}} = \frac{E(R_M)}{{\sigma_M}^2} \tag{9.5}$$

上式中的这一比率被称为**风险的市场价格**（market price of risk），因其量化了投资者承担投资组合风险所需的额外收益。

均衡的一个基本原则是，所有投资都应提供相同的报酬-风险比率。如果一种投资的这一比率比另一种投资的更好，投资者会重组其投资组合，倾向于有更好权衡的替代方案，并回避

另一种。这种活动将给证券价格带来压力，直至比率相等。因而我们得出结论，股票i和市场投资组合的报酬-风险比率应该相等：

$$\frac{E(R_i)}{\mathrm{Cov}(R_i, R_M)} = \frac{E(R_M)}{{\sigma_M}^2} \tag{9.6}$$

比率$\frac{\mathrm{Cov}(R_{GE}, R_M)}{{\sigma_M}^2}$可衡量股票$i$对市场投资组合方差的贡献，作为市场投资组合总方差的一部分。此比率被称为贝塔，用β表示。用此度量，我们可将方程 9.7 重述为

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_M) - r_f] \tag{9.8}$$

上式展示了**预期收益-贝塔(或均值-贝塔)关系**。含义：

（1）总期望收益率是无风险利率（对“等待”的补偿，即货币的时间价值）加上风险溢价（对“担忧”的补偿，特别是投资收益）的总和。

（2）对风险溢价的大小做出了具体预测：它是“基准风险溢价”（广泛市场投资组合的）和以其贝塔度量的特定资产的相对风险（其对整体风险投资组合风险的贡献）的乘积。

（3）若预期收益-贝塔关系对每一单个资产成立，则其对任一资产的组合或加权平均数也成立。

（4）贝塔系数是资产收益率与市场投资组合收益率的协方差，除以市场投资组合收益率的方差：

$$\beta_i = \frac{\mathrm{Cov}(r_i, r_M)}{{\sigma_M}^2}$$

$\beta_i = 1$，且市场是经济中所有资产的投资组合，则所有资产的加权平均β必为 1。
$\beta_i > 1$，个股为激进型，因为对高β股票的投资对市场波动的敏感性高于平均水平。
$\beta_i < 1$，个股为防御型。

（5）公式 9.8 可移项重组为$E(r_i) - r_f = \beta_i[E(r_M) - r_f]$，解释为：任何单个资产或投资组合的风险溢价，是市场投资组合风险溢价和贝塔系数的乘积。

证券市场线（SML，The Security Market Line）

我们可将期望收益-贝塔关系视为报酬-风险方程。证券的β是衡量其风险的适当指标，因为β与证券对最优风险投资组合的风险贡献成比例。

厌恶风险的均值-方差投资者通过其方差来衡量最优风险投资组合的风险。因此，我们预计单个资产的风险溢价将取决于该资产对投资组合风险的贡献。股票的β衡量其对市场投资组合方差的贡献，因此所需的风险溢价是β的函数。

期望收益-贝塔关系可被图示为图 9.2 的**证券市场线**(SML，security market line)。因市场β为 1，斜率是市场投资组合的风险溢价。在横轴$\beta = 1$的点上，我们可由纵轴读取市场投资组合的期望收益。

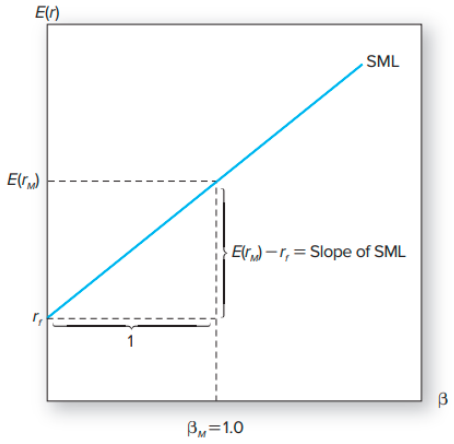

图 9.2　证券市场线(SML)

证券市场线与资本市场线的比较

（1）资本市场线（CML）将有效投资组合（即由市场和无风险资产组成的投资组合）的风险溢价绘制为投资组合标准差的函数。

（2）证券市场线（SML）将单个资产风险溢价描绘为资产风险的函数。作为分散化投资组合一部分而持有的单项资产的相关风险衡量标准，不是资产的标准差或方差；相反，它是资产对投资组合方差的贡献，通过资产的β来衡量。SML 对有效投资组合和单个资产都有效。

（3）证券市场线为投资业绩评估提供了一个基准。考虑到以其β衡量的投资风险，证券市场线（SML）提供了补偿投资者风险所需的必要收益率和货币的时间价值。

（4）因为证券市场线是期望收益-贝塔关系的图示，"公允定价"资产正好位于证券市场线（SML）上；亦即，它们的期望收益与其风险相称。在市场均衡中，所有证券都必须位于证券市场线（SML）上。

（5）定价过低的股票高于证券市场线（SML）上方：定价过高的股票位于证券市场线（SML）下方。

股票的α值

股票的公允和实际期望收益率之间的差异被称为股票的α值。例如，如果市场收益率预计为14%，股票的β为1.2，短期国债利率为6%，则证券市场线（SML）将预测股票的期望收益率为$6+1.2(14-6)=15.6\%$。如果人们认为该股票将提供17%的期望收益，隐含的α将是1.4%（见图 9.3）。

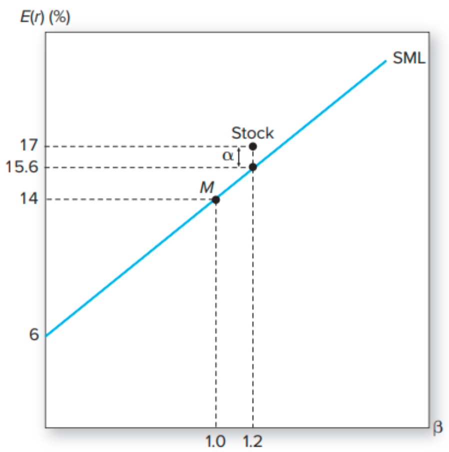

图 9.3 证券市场线(SML)与正α股票

投资组合管理的起点可以是一个被动市场指数投资组合。然后，投资组合管理人将增加正α证券的权重，并减少负α证券的权重。

CAPM 在资本预算决策中也有用。对于正在考虑新项目的企业来说，CAPM 可提供项目需要产出的**必要收益率**，基于其β，将被投资者接受。管理人可用 CAPM 来获得该项目的临界内部收益率（IRR）或“门槛率”。

【示例 9.1　使用 CAPM】

CAPM 的另一用途是公用事业费率制定案例。在这种情况下，问题是受监管的公用事业公司在工厂和设备投资中的应许收益率。假设股权持有人向企业投资 1 亿美元，股权β为0.6。若短期国债利率为6%，市场风险溢价为8%，若该企业被允许按公允利润经营，试问其公允利润额将是多少？

解：由题目已知

β_i=0.6；　$r_f = 6\%$；　$E(r_M) - r_f = 8\%$

依据期望收益-贝塔公式（公式 9.8），可得企业公允利润率为

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_M) - r_f] = 6\% + 0.6 \times 8\% = 6\% + 4.8\% = 10.8\%$$

鉴于企业投资额为 1 亿美元，则其公允利润额将被评估为：1 亿美元×10.8%=1080 万美元

上一章的指数模型断言，证券收益可用方程 8.8 来描述，此处重述为方程 9.9：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i \tag{9.9}$$

该指数模型指出，任何股票的已实现超额收益，都是因市场整体因素$\beta_i R_M$、非市场溢价α_i和企业特有结果（由e_i概括）而实现的超额收益之和。由于企业特定意外的期望值为零，股票i的期望超额收益，相当于风险溢价，将由方程 9.10 给出：

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i E(R_M) \tag{9.10}$$

CAPM 的期望收益-贝塔关系（由方程 9.8 略微重组）为$E(r_i) - r_f = \beta_i[E(r_M) - r_f]$，意味着任何单个资产或投资组合的风险溢价，是市场投资组合风险溢价和贝塔系数的乘积。其中贝塔系数是资产收益率与市场投资组合收益率的协方差，除以市场投资组合收益率的方差：

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_M)}{{\sigma_M}^2}$$

以超额收益形式表述，这种风险-收益关系为：

$$E(R_i) = \beta_i E(R_M) \tag{9.11}$$

比较方程 9.10 和 9.11，我们发现 CAPM 的预测是，对于每只股票，α_i的均衡值为 0。CAPM 的逻辑是，股票提供高于无风险利率的溢价的唯一原因，是该股票带来系统性风险，投资者必须为此得到补偿。正的α意味着无风险回报。投资者将无情地追逐正α股，并抬高其价格；在这些更高的价格下，期望收益率将更低。对称地说，投资者会回避或卖空负α股，从而压低其价格，提高其期望收益。这种投资组合再平衡将持续到所有α值都为零。在这一点上，投资者将满足于充分分散和消除独有风险，即持有尽可能广泛的市场投资组合。当所有股票的α为零时，市场投资组合就是最优风险投资组合。

因此，CAPM 的一个含义是，若用一个充分代表整个市场投资组合的市场指数来估计指数模型回归，则任何一组股票的α估计值都应趋于 0。

有效边界投资组合的有趣特征（由 Merton 和 Roll 独立导出）

（1）由两个边界投资组合组成的任何投资组合，本身都在有效边界上。

（2）因为每个投资者仍然会从有效边界选择他或她的最优风险投资组合，市场投资组合将是有效投资组合的集合，因而（从第一个属性）其本身将是有效的。

（3）有效边界上的每个投资组合，除了全局最小方差投资组合外，在与之不相关的边界的下半部分（低效）都有一个“伴随”投资组合。因为它是不相关的，所以伴随投资组合被称为有效投资组合的**零β投资组合**。如果我们选择市场投资组合M及其零β伴随投资组合Z，则我们获得以下类似 CAPM 的方程：

$$E(r_i)-E(r_Z)=[E(r_M)-E(r_Z)]\frac{\mathrm{Cov}(r_i,r_M)}{{\sigma_M}^2}=\beta_i[E(r_M)-E(r_Z)] \tag{9.12}$$

在方程 9.12 中，市场投资组合的风险溢价小于基本 CAPM 预测的风险溢价，因为零β投资组合的期望收益率大于无风险收益率，因此承担系统性风险的收益较小。换言之，证券市场线（SML）将比简单的 CAPM 更平坦。

资产的流动性

（1）是指以公允市值出售资产的容易程度和速度。
（2）部分流动性是参与交易的成本，尤其是买卖价差。
（3）另一部分是价格影响。当人们试图进行更大规模交易时会遇到的价格反向变动。
（4）还有另一组成部分是即时性，即快速出售资产且不回到贱卖价格的能力。

不对称信息

是指一名交易者可能拥有交易伙伴不知道的有关证券价值的私人信息。

如果市场投资组合有效，且普通投资者没有借入或贷出，则市场投资组合的风险溢价与其方差${\sigma_M}^2$和投资者之间的平均风险厌恶系数$\overline{A}$成比例：

$$E(r_M)-r_f=\overline{A}{\sigma_M}^2$$

当无风险投资受限，但所有其他 CAPM 假设成立时，简版 CAPM 将被其零贝塔版本取代。相应地，期望收益-贝塔关系中的无风险利率被零贝塔投资组合的期望收益率取代：

$$E(r_i)=E(r_Z)+\beta_i[E(r_M)-E(r_Z)]$$

第 10 章　套利定价理论与风险收益多因子模型

超额收益的单因素模型

由方程 10.1 描述：

$$R_i = E(R_i) + \beta_i F + e_i \tag{10.1}$$

其中，

$E(R_i)$——股票i的期望超额收益。

F——公共因素与其期望值的离差。

β_i——企业i对该因素的敏感性。

e_i——企业特有扰动。

超额收益的双因素模型

假设两个系统性宏观经济风险来源为GDP的非预期增长、利率（IR）变化，且其期望值均为0；任何股票的收益都将对宏观风险源和其自身的企业特有影响作出反应。可用如下双因素模型来描述某时段内股票i的超额收益：

$$R_i = E(R_i) + \beta_{i\text{GDP}}\text{GDP} + \beta_{i\text{IR}}\text{IR} + e_i \tag{10.2}$$

与单因素模型一样，这两个宏观因素均为零期望：它们代表了这些变量中尚未被预期的变化。方程 10.2 中每个因素的系数衡量股票收益对该因素的敏感性。因此系数有时被称为**因素载荷**，或**因素贝塔**。利率上升对大多数公司是坏消息，所以我们预期利率贝塔通常为负。如前，e_i反映企业特有影响。

因素贝塔能为对冲策略提供一个框架。对于希望对冲风险源的投资者来说，其想法是建立一个相反的因素敞口来抵消特定风险源。通常，期货合约可被用来对冲特定的因素敞口。

而就目前情况来看，多因素模型只是对证券收益影响因素的*描述*。要确定期望超额收益率$E(R)$，还需要一个均衡证券收益理论模型。因此我们现在转向套利定价理论，以帮助确定该数值。

套利定价理论（APT, arbitrage pricing theory）

1976 年由史蒂芬•罗斯（Stephen A. Ross）创立。与 CAPM 一样，APT 预测了一条联结期望收益与风险的证券市场线（SML），但它通向证券市场线（SML）的路径截然不同。APT 依赖三个关键命题：(1) 证券收益可被因素模型描述；(2) 有足够的证券来分散特殊风险；(3) 运行良好的证券市场不允许套利机会持续存在。

套利、风险套利和均衡

当投资者可在**不做净投资**的情况下**赚取无风险利润**时，**套利**机会产生。

一价定律规定，如果两种资产在所有经济相关方面都相等，则它们应有相同的市场价格。一价定律由套利者执行：如果观察到对定律的违反，他们将参与**套利活动**——同时在便宜的地方购买资产，在昂贵的地方出售。在此过程中，他们会在价格低的地方抬高价格，在价格高的地方压低价格，直到套利机会被消除。

利用违反一价定律的策略都涉及多空头寸。你购买相对便宜的资产，然后出售价格相对过高的那个。**净投资**因而为零。此外，该头寸是无风险的。因此，任何投资者，无论风险厌恶程度或财富如何，都希望在其中持有无限头寸。因为这些大头寸会迅速迫使价格上涨或下跌直至机会消失，证券价格应满足“无套利条件”，即排除套利机会存在的条件。

充分分散化的投资组合（well-diversified portfolio）

首先考虑单因素市场中股票投资组合的风险。首先表明，**如果一个投资组合是充分分散化的，其企业特有或非因素风险可忽略不计，因而只剩下系统性风险**。权重为w_i的n股投资组合的超额收益R_P，$E(w_i)=1$，为

$$R_P = E(R_P) + \beta_P F + e_P \tag{10.3}$$

此处$\beta_P = \sum w_i\beta_i$是$n$种证券的$\beta_i$；$E(R_P) = \sum w_i E(R_i)$是风险溢价的加权平均值。投资组合的非系统性成分（与F不相关）为$e_P = \sum w_i e_i$（同样是n种证券的e_i的加权平均值）。

方程 10.3 右侧有两个随机（和不相关）项，因此我们可将投资组合的方差分为系统性和非系统性来源：

$$\sigma_P{}^2 = \beta_P{}^2\sigma_F{}^2 + \sigma^2(e_P)$$

式中，$\sigma_F{}^2$是因子F的方差，$\sigma^2(e_P)$是投资组合的非系统性方差，由下式给出

$$\sigma^2(e_P) = \text{Variance}\left(\sum w_i e_i\right) = \sum w_i{}^2\,\sigma^2(e_i)$$

在推导投资组合的非系统性方差时，我们依赖的事实是企业特有的e_i不相关（**因此资产之间的所有协方差都为零**），因此，非系统性的“投资组合”方差e_i是以投资比例的平方作为权重的单个非系统性方差的加权和。

如果投资组合等权重，$w_i = \frac{1}{n}$，则非系统性方差为

$$\sigma^2(e_P) = \sum w_i{}^2\,\sigma^2(e_i) = \sum (\frac{1}{n})^2\,\sigma^2(e_i) = \frac{1}{n}\sum\frac{\sigma^2(e_i)}{n} = \frac{1}{n}\bar{\sigma}^2(e_i)$$

其中最后一项是证券间非系统性方差的平均值。换句话说，投资组合的非系统性方差等于平均非系统性方差除以n。因此，当n大时，非系统性方差趋近 0。这就是分散化的效果。

这一性质对等权重投资组合之外的其他投资组合成立。**对于任何一个随着n变大，每个w_i一直变小的投资组合（更准确地说，随着n增加，每个$w_i{}^2$趋近于零），投资组合非系统性风险**

将趋近于 0。这一性质促使我们定义一个各权重w_i都小到足以让实用目的的非系统性方差$\sigma^2(e_P)$忽略不计的**充分分散化投资组合**。

因为任何充分分散化投资组合的e_P的期望值都是 0，其方差实则也是 0，e_P的任何实现值都将几乎为 0。重写方程 10.1，我们得出结论，**对于一个充分分散化投资组合，出于所有实用目的**

$$R_P = E(R_P) + \beta_P F \tag{10.4}$$

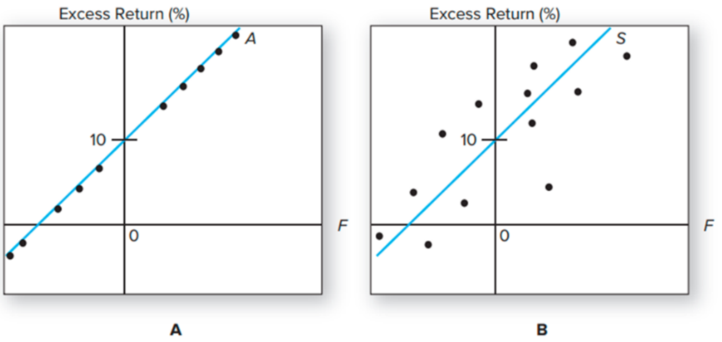

Figure 10.1 **作为系统性因素函数的超额收益：面板 A，充分分散化投资组合 A；面板 B，单个股票(S)。**

图 10.1 面板 A 中的实线，绘制了一个充分分散化投资组合A的超额收益，其中$E(R_A) = 10\%$，$\beta_A = 1$，用于系统性因素的各种实现。投资组合A的期望收益率为 10%；这是实线与纵轴的交点。在这一点上，系统性因素为 0，意味着没有宏观意外。若宏观因素为正，则投资组合的收益超过其期望值；如果为负，则投资组合的收益低于其均值。因此，投资组合的超额收益为

$$E(R_A) + \beta_A F = 10\% + 1.0 \times F$$

将图 10.1 的面板 A 与面板 B（$\beta_S = 1$的个股(S)的类似图）进行比较。未分散化的股票会受到非系统性风险的影响，这可以从围绕直线的散点中看出。相反，**充分分散化投资组合的收益，完全由系统性因素决定**。

APT **的证券市场线**

首先表明，**所有贝塔相同的充分分散化投资组合，都必有相同的期望收益**。图 10.2 绘制了A和B这两种投资组合的收益，两者的贝塔均为 1（$\beta_A = \beta_B = 1$），但期望收益不同：$E(r_A) = 10\%$和$E(r_B) = 8\%$。投资组合A和B能否与所描述的收益模式共存？显然不是：无论系统性因素是什么，投资组合A的表现都优于投资组合B，导致套利机会。

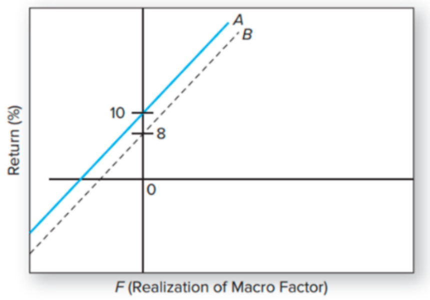

图 10.2 **作为系统性因素函数的收益：一个套利机会**

如果投资者卖空 100 万美元的B，买入 100 万美元A，这是一种**零净投资策略**，将获得 2 万美元的无风险收益，如下所示：

$(.10 + 1.0 \times F) \times \$100$万	A的多头
$-(.08 + 1.0 \times F) \times \$100$万	B的空头
$.02 \times \$100$万 $= \$2$万	净收益

投资者的利润是无风险的，因为因素风险抵消了多头和空头头寸。此外，该策略要求零净投资。投资者将无限大规模地追求它，直到由此产生的证券价格压力迫使两个投资组合之间的收益差消失。结论：这种套利活动确保了贝塔相同的充分分散化投资组合将具有相同的期望收益。

不同贝塔的投资组合如何？他们的风险溢价必须与贝塔成比例。要明白为什么，请考虑图 10.3。假设无风险利率为4%，而一个贝塔为0.5的充分分散化投资组合C的期望收益率为6%。投资组合C绘在从无风险资产到投资组合A的线下。因此，考虑一个新的投资组合D，由投资组合A和无风险资产的一半组成。投资组合D的贝塔将为$(0.5 \times 0 + 0.5 \times 1.0) = 0.5$，其期望收益率将为$(0.5 \times 4 + 0.5 \times 10) = 7\%$。现在，投资组合$D$的贝塔等于，但期望收益率高于投资组合$C$。根据我们在前段的分析，我们知道这构成套利机会。我们得出结论，为排除套利机会，所有充分分散化投资组合的期望收益必须在图 10.3 中来自无风险资产的直线上。

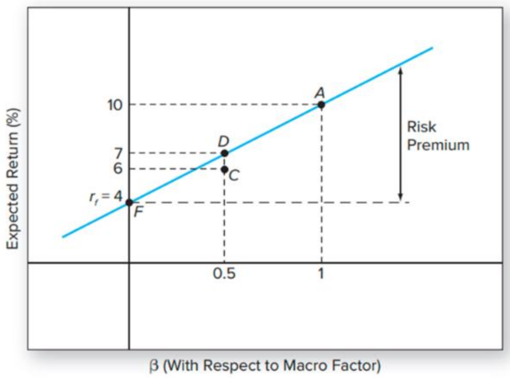

图 10.3 **一个套利机会**

注意在图 10.3 中，风险溢价确实与投资组合贝塔成正比。**风险溢价**（由垂直箭头表示）**衡量无风险利率与投资组合期望收益之间的距离**。与简单的 CAPM 一样，当$\beta = 0$时，风险溢价为零，并与β成正比上升。

图 10.3 将充分分散化投资组合的风险溢价与其相对宏观因素的贝塔相联系。最后一步，我们希望有一条证券市场线，将投资组合风险溢价与其相对市场指数的贝塔（而不是非特定的宏观因素）联系起来。

幸运的是，这最后一步易被证明是合理的。这是因为所有充分分散化投资组合都与宏观因素完美相关。（同样，参图 10.1 面板 A，它表明任何充分多样化投资组合的散点图都恰好位于直线上。）因此，如果市场指数投资组合充分分散化，其收益将完美反映宏观因素的价值。这意味着，相对市场指数衡量的贝塔与相对宏观因素衡量的贝塔一样，对系统性风险的相对水平具有信息性。

因此，可将充分分散化投资组合P的超额收益写成：

$$R_P = \alpha_P + \beta_P R_M \tag{10.5}$$

其中β_P现在表示相对于充分分散化市场指数的β。

我们知道风险溢价必须与贝塔系数成比例上升。因此，如果一个投资组合（比如说）相对于宏观因素的贝塔是市场指数的两倍，那么它相对于指数的贝塔将是 2，它应该有 2 倍的风险溢价。更一般地说，对于任何充分分散化的P，期望超额收益必定是：

$$E(R_P) = \beta_P E(R_M) \tag{10.6}$$

换言之，**投资组合P的风险溢价**（即期望超额收益）**是其贝塔和市场指数风险溢价的乘积**。因此，方程 10.6 规定，CAPM 的证券市场线（SML）也必定适用于充分分散化投资组合，仅仅因为 APT 的“无套利”要求。

APT 和 CAPM

APT 具有许多与 CAPM 相同的功能。它为我们提供了一个可用于资本预算、证券估值或投资业绩评估的收益率基准。此外，APT 强调了需要风险溢价形式收益的不可分散风险（要素风险），以及无此需要的可分散风险之间的关键区别。

在许多方面，APT 是一个极具吸引力的模式。它建立在非常合理的假设之上（即**理性的资本市场将排除套利机会**）。违反 APT 的定价关系将导致恢复它们的极大压力，即使只有有限数量的投资者意识到这种不平衡。此外，APT 用可由大量证券构建的充分分散化投资组合提供了期望收益-贝塔关系。它并不依赖支撑 CAPM 的所有资产的难懂且不可能观察的市场投资组合。充分分散化指数组合足够 APT 之用。

尽管有这些明显的优势，APT 并未完全胜出 CAPM。CAPM 对所有证券的期望收益-贝塔关系提供了明确声明，而 APT 暗示这种关系适用于除少数证券外的所有证券。因为它关注无套利条件，没有市场或指数模型的更多假设，APT 不能排除违反任何特定资产的期望收益-贝塔关系的可能性。为此，我们需要 CAPM 假设及其均值-方差优势论。

尽管有这些缺点，APT 是有价值的。首先，记住 CAPM 要求几乎所有投资者都是均值-方差优化者。APT 使我们摆脱了这种假设。有少数老练的套利者在市场上搜寻套利机会就足矣。

多因素 APT

只有一个系统性因素会影响股票收益的简化假设，实则过于简单。多因素 APT 能更好地适应这些多源头风险。将方程 10.1 的单因素模型推广为如下双因素模型：

$$R_i = E(R_i) + \beta_{i1} F_1 + \beta_{i2} F_2 + e_i \tag{10.7}$$

不难将这种双因素模型扩展到任何数量的因素。

APT 的基准投资组合是**因素投资组合**，其为充分分散化投资组合，其中一个因素的贝塔为 1，任何其他因素的贝塔为 0。我们可将每个因素组合看作一个**跟踪投资组合**。也就是说，这种

投资组合的收益跟踪一个特定宏观经济风险源的演变，但与其他风险源无关。之所以可能形成这样的因素投资组合，是因为我们有大量可选证券，而因素数量相对较少。多维证券市场线预测，**每个风险源对证券总风险溢价的贡献，等于因素贝塔乘以跟踪该风险源的因素投资组合的风险溢价**。举例说明：

示例 10.3 多因素证券市场线（SML）

假设两因素投资组合（投资组合 1 和 2）的期望收益率为$E(r_1) = 10\%$，$E(r_2) = 12\%$，无风险率为 4%。第一个因素投资组合的风险溢价为$\mathbf{10\% - 4\%} = 6\%$，第二个因素组合的则为$\mathbf{12\% - 4\%} = 8\%$。

现在考虑一个充分分散化投资组合A，第一个因素投资组合的贝塔为$\beta_{A1} = 0.5$，第二个因素投资组合的贝塔为$\beta_{A2} = 0.75$。多因素 APT 规定，该投资组合的总风险溢价必须等于作为对每个系统性风险源的补偿所需的风险溢价之和。归因于风险因素 1 的风险溢价是投资组合对因素 1 的敞口β_{A1}乘以第一个因素投资组合的风险溢价$E(r_1) - r_f$。因此，投资组合A的风险溢价中补偿其对第一个因素敞口的部分为$\beta_{A1}[E(r_1) - r_f] = 0.5(10\% - 4\%) = 3\%$。同样，归因于风险因素 2 的风险溢价为$\beta_{A2}[E(r_2) - r_f] = 0.75(12\% - 4\%) = 6\%$。投资组合的总风险溢价为$3\% + 6\% = 9\%$，投资组合的总期望收益率应为$4\% + 9\% = 13\%$。

为了推广示例 10.3，注意任何投资组合P的因素敞口由其贝塔系数β_{P1}和β_{P2}给出。通过投资具有以下权重的因素投资组合，可以形成竞争性投资组合Q：第一个因素投资组合中的β_{P1}，第二个因素投资组中的β_{P2}，以及短期国债中的$1 - \beta_{P1} - \beta_{P2}$。通过构建，投资组合$Q$的贝塔将等于投资组合$P$的贝塔，期望收益率为

$$E(r_Q) = \beta_{P1}E(r_1) + \beta_{P2}E(r_2) + (1 - \beta_{P1} - \beta_{P2})r_f$$
$$= r_f + \beta_{P1}[E(r_1) - r_f] + \beta_{P2}[E(r_2) - r_f] \quad (10.8)$$

这是一个双因素证券市场线（SML），如示例 10.4 所示，只要资本市场不允许轻松的套利机会，任何具有相同贝塔系数的充分分散化投资组合都必须具有相同的期望收益。

示例 10.4 错误定价和套利

用示例 10.3 中的数字：

$$E(r_Q) = 4 + .5 \times (10 - 4) + .75 \times (12 - 4) = 13\%$$

假设示例 10.3 中投资组合A的期望收益率为12%，而不是13%。这个收益将带来套利机会。从与投资组合A具有相同贝塔的因素投资组合中形成投资组合。这要求第一个因素投资组合的权重为0.5，第二个因素投资组合的权重为0.75，无风险资产的权重为-0.25。该投资组合与投资组合A具有完全相同的因素贝塔：由于其在第一个因素投资组合上的权重为0.5，因此第一个因素的贝塔为0.5，第二个因素的贝塔为0.75。(对无风险短期国债的-0.25权重不会影响对这两个因素的敏感性。)

现在在投资组合Q中投资 1 美元，在投资组合A中卖空 1 美元。你的净投资为 0，但你的期望美元利润为正，等于

$$\$1 \times E(r_Q) - \$1 \times E(r_A) = \$1 \times .13 - \$1 \times .12 = \$.01$$

此外，你的净头寸是无风险的。你对每个风险因素的敞口都会抵消，因为你在投资组合Q中做多 1 美元，在投资组合A中做空 1 美元，而这两个充分分散化投资组合都有完全相同的贝

塔。因此，如果投资组合A的期望收益与投资组合Q的不同，你可在零净投资头寸上获得正的无风险利润。这是一个套利机会。

由于示例 10.4 中的投资组合Q与投资组合A对两种风险源的敞口完全相同，因此它们的期望收益也应相等。因此，投资组合A的期望收益率也应达到13%。如果没有，则将存在套利机会，价格将面临巨大压力，直到机会被消除。我们得出结论，任何具有β_{P1}和β_{P2}的充分分散化投资组合，都必须具有方程 10.8 中给出的期望收益。

最后，方程 10.8 的多因素证券市场线对单个资产的扩展与单因素 APT 的扩展完全相同。除非单个证券近似满足方程 10.8，否则每个充分分散化投资组合都不能满足方程 10.8。因此，方程 10.8 代表了有多种风险源的经济体的多因素证券市场线。

第 11 章　有效市场假说

有效市场假说的三种形式及其意义

有效市场假说（EMH）有**三种形式**：弱式假说、半强式假说和强式假说。这些形式通过对“全部可获信息”的定义不同来区分。

弱式假说认为：

（1）股价已经反映了通过市场交易数据可以获得的全部信息，这些信息包括历史股价、交易量等。

（2）市价的趋势分析是徒劳的，过去的股价数据是公开的，且几乎毫不费力即可获得。

（3）如果过去的股价数据曾经传达了未来业绩的可靠信号，则所有投资者都已学会利用这些信号。这些信号会随着其广为人知而最终失去价值。

半强式假说认为：

（1）关于公司前景的全部公开信息都必须已经反映在股价中。

（2）除了过去的价格外，全部公开信息还包括企业产品线、管理质量、资产负债表组成、所持专利、盈利预测和会计实践的基本数据。

强式假说认为：股价反映了与公司相关的全部信息，甚至包括只有公司内部人士才能获得的信息。

有效市场假说与技术分析

（1）有效市场假说意味着技术分析应该是徒劳的。过去的价格和交易量历史可按最低成本公开。因此，从分析过去的价格中获得的任何信息都已经反映在股票价格中。当投资者竞相利用他们对股票价格历史的常识时，他们必然会将股价推高到预期收益率与风险完全相称的水平。在这些水平上，人们不能指望异常收益。

（2）在有效市场假说看来，一旦一个有用的技术规则（或价格模式）被发现，当大量交易者试图利用它时，它应该失效。从这个意义上说，价格模式应该是自毁的。

（3）市场存在不断寻找有利可图的交易规则的动力，而后滥用和摧毁那些被发现是成功的规则，继而更多地寻找尚未被发现的规则。

有效市场假说对基本分析的看法

（1）大多数基本分析也注定失败。如果分析师依赖公开的收益和行业信息，他或她对企业前景的评估不大可能比竞争对手的分析师准确得多。许多见多识广、资金充足的企业都在进行此类市场研究，面对这样的竞争，很难发现其他分析师无法获得的数据。只有具备独特见解的分析师才会获得奖励。

（2）因为市场价格已经反映了所有公认的信息，要做好基本分析是很难的。只有比竞争对手的分析更好时，基本分析师才能赚钱。

（3）对基本分析师而言，不是找出好的企业，而是找到比其他人估计的更好的企业。如果陷入困境公司的前景没有股价所显示的那么糟糕，它们也可能成为抢手货。

有效市场假说对投资管理策略的看法：

（1）随意挑选股票的努力不太可能有收益。投资者之间的竞争确保了任何易于实施的股票评估技术都能得到足够广泛的应用，从而使得出的任何见解都能反映在股价中。只有认真的分析和不常见的技术才有可能生成产出交易利润所需的差异洞察力。

（2）主动管理在很大程度上是浪费精力，不太可能证明所产生的费用是合理的。应采取被动投资策略，不试图智胜市场。

（3）被动策略的目的只是建立一个充分分散化证券投资组合，而不是试图寻找估值过低或过高的股票。被动管理通常以买入并持有策略为特征。因为有效市场理论表明，给定所有可用信息，股票价格都处于合理水平，所以频繁买卖证券是没有意义的，这会在不增加预期业绩的情况下产生巨大的交易成本。

被动管理的一个常见策略是创建**指数基金**，这是一种旨在复制广泛股票指数表现的基金。

事件研究

（1）事件研究描述了一种实证金融研究技术，使观察者能够评估特定时期发生的事件对企业股价的影响。例如，股票市场分析师可能想研究股息变化对股价的影响。一项事件研究将量化股息变化与股票收益之间的关系。

（2）在任何一天，股价都会对一系列经济新闻做出反应，如对 GDP、通货膨胀率、利率或企业盈利能力的最新预测。隔离股票价格波动中可归因于特定事件的部分，绝非易事。

（3）一般的方法是从股票在没有事件的情况下的收益率开始。由于该事件导致的*异常收益*被估计为股票的实际收益与该基准之间的差异。

（4）实践中有几种估计基准收益的方法。例如，一种非常简单的方法将股票的异常收益衡量为其收益减去大盘指数的收益。一个明显的改进是将该股票的收益率与根据公司规模、贝塔、近期业绩或市净率等标准匹配的其他股票的收益进行比较。另一种方法使用资产定价模型（如 CAPM）或其多因素推广之一（如 Fama-Franch 三因子模型）来估计正常收益。