



普通高等教育“十五”国家级规划教材
面向21世纪课程教材

普通高等学校金融学专业主干课程系列教材

金融市场学

(第二版)

张亦春 郑振龙 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

《金融市场学》第2版目录

第一篇 基础知识篇

第一章 金融市场概述

第一节 金融市场的概念和功能

- 一、金融市场的概念
- 二、金融市场的功能

第二节 金融市场的类型

- 一、按标的物划分：货币市场、资本市场、外汇市场和黄金市场
- 二、按中介特征划分：直接金融市场与间接金融市场
- 三、按金融资产的发行和流通特征划分：初级市场、二级市场、第三市场和第四市场
- 四、按成交与定价的方式划分：公开市场与议价市场
- 五、按有无固定场所划分：有形市场与无形市场
- 六、按交割方式划分：现货市场与衍生市场
- 七、按地域划分：国内金融市场和国际金融市场

第三节 金融市场的主体

- 一、政府部门
- 二、工商企业
- 三、居民个人
- 四、存款性金融机构
- 五、非存款性金融机构
- 六、中央银行

第四节 金融市场的趋势

- 一、资产证券化
- 二、金融全球化
- 三、金融自由化
- 四、金融工程化

本章小结

本章重要概念

习题

第二章 货币市场

第一节 同业拆借市场

- 一、同业拆借市场的形成和发展
- 二、同业拆借市场的交易原理
- 三、同业拆借市场的参与者
- 四、同业拆借市场的拆借期限与利率

第二节 回购市场

- 一、回购协议交易原理
- 二、回购市场及风险
- 三、回购利率的决定

第三节 商业票据市场

- 一、商业票据的历史
- 二、商业票据市场的要素
- 三、商业票据市场的新发展

第四节 银行承兑票据市场

- 一、银行承兑汇票原理
- 二、银行承兑汇票的市场交易
- 三、银行承兑汇票价值分析

第五节 大额可转让定期存单市场

- 一、大额可转让定期存单市场概述
- 二、大额可转让定期存单的种类
- 三、大额可转让定期存单的市场特征
- 四、大额可转让定期存单的投资者
- 五、大额可转让定期存单价值分析

第六节 短期政府债券市场

- 一、政府短期债券的发行
- 二、政府短期债券的市场特征
- 三、国库券收益计算

第七节 货币市场共同基金市场

- 一、货币市场共同基金的发展历史
- 二、货币市场共同基金的市场运作
- 五、货币市场共同基金的发展方向

本章小结

本章重要概念

习题

第三章 资本市场

第一节 股票市场

- 一、股票的概念和种类
- 二、股票的一级市场
- 三、股票的二级市场
- 四、股价指数

第二节 债券市场

- 一、债券的概念与种类
- 二、债券的一级市场
- 三、债券的二级市场

第三节 投资基金

- 一、投资基金的概念和种类
- 二、投资基金的设立和募集
- 三、投资基金的运作与投资

本章小结

本章重要概念

习题

第四章 外汇市场

第一节 外汇市场概述

- 一、外汇与汇率
- 二、外汇市场的涵义
- 三、当代外汇市场的特点
- 四、外汇市场的作用

第二节 外汇市场的构成

- 一、外汇市场的参与者
- 二、外汇市场交易的三个层次

第三节 外汇市场的交易方式

- 一、即期外汇交易
- 二、远期外汇交易
- 三、掉期交易
- 四、套汇交易

第四节 汇率的决定与变动

- 一、汇率的决定基础
- 二、影响汇率变动的因素

本章小结

本章重要概念

习题

第五章 衍生市场

第一节 衍生市场概述

- 一、衍生市场的产生
- 二、衍生证券的特点和功能
- 三、衍生证券在中国的实践
- 四、衍生证券与金融工程

第二节 金融远期市场

- 一、金融远期市场概述
- 二、金融远期合约的种类

第二节 金融期货市场

- 一、金融期货合约的定义和特征
- 二、金融期货合约的种类

- 三、期货合约与远期合约比较
- 四、期货市场的功能

第三节 金融期权市场

- 一、金融期权市场概述
- 二、期权合约的盈亏分布
- 三、新型期权

第四节 金融互换市场

- 一、金融互换概述
- 二、金融互换的种类

本章小结

本章重要概念

习题

第二篇

机制与定价篇

第六章

利率机制

第一节 利率概述

- 一、利率的含义
- 二、名义利率与真实利率
- 三、即期利率与远期利率

第二节 利率水平的决定

- 一、可贷资金模型
- 二、流动性偏好模型

第三节 利率的结构

- 一、预期假说
- 二、市场分割假说
- 三、偏好停留假说

第七章

风险机制

第一节 金融风险的定义和种类

- 一、金融风险的定义
- 二、金融风险的种类

第二节 投资收益和风险的衡量

- 一、单个证券收益和风险的衡量
- 二、证券组合收益和风险的衡量
- 三、系统性风险的衡量

第三节 证券组合与分散风险

第四节 风险偏好和无差异曲线

- 一、不满足性与厌恶风险
- 二、无差异曲线
- 三、投资者的投资效用函数

本章小结

本章重要概念

习题

附录 A 投资收益与风险衡量方法的讨论

附录 B 预期收益率、均方差、协方差和相关系数的经验估计

第八章 风险资产的定价

第一节 有效集和最优投资组合

- 一、可行集
- 二、有效集
- 三、最优投资组合的选择

第二节 无风险借贷对有效集的影响

- 一、无风险贷款对有效集的影响
- 二、无风险借款对有效集的影响

第三节 资本资产定价模型

- 一、基本的假定
- 二、资本市场线
- 三、证券市场线

四、 β 值的估算

第四节 资本资产定价模型的进一步讨论

- 一、不一致预期
- 二、多要素资本资产定价模型
- 三、借款受限制的情形
- 四、流动性的问题

第五节 套利定价模型

- 一、因素模型
- 二、套利组合
- 三、套利定价模型

第六节 资产定价模型的实证检验

- 一、罗尔的批评
- 二、 β 系数的测度误差
- 三、围绕收益率异常现象的争论
- 四、股权溢价难题

本章小结

本章重要概念

习题

第九章 效率市场假说

第一节 效率市场假说的定义和分类

- 一、效率市场的定义
- 二、效率市场假说及其类型

第二节 效率市场假说的理论基础

- 一、效率市场的假定
- 二、效率市场假说与证券分析业
- 三、效率市场假说与随机漫步
- 四、效率市场的特征

第三节 效率市场假说的实证检验

- 一、弱式效率市场假说的实证检验
- 二、半强式效率市场的实证检验
- 三、强式效率市场的实证检验

附录 独立同分布、鞅过程和白噪音

本章小结

本章重要概念

习题

第十章 债券价值分析

第一节 收入资本化法在债券价值分析中的运用

- 一、贴现债券
- 二、直接债券
- 三、统一公债

第二节 债券属性与价值分析

- 一、到期时间
- 二、息票率
- 三、可赎回条款
- 四、税收待遇
- 五、流通性
- 六、违约风险
- 七、可转换性
- 八、可延期性

第三节 债券定价原理

- 一、债券定价原理
- 二、久期
- 三、凸度

本章小结

本章重要概念

习题

第十一章 普通股价值分析

第一节 收入资本化法在普通股价值分析中的运用

- 一、收入资本化法的一般形式
- 二、股息贴现模型
- 三、利用股息贴现模型指导证券投资

第二节 股息贴现模型之一：零增长模型

第三节 股息贴现模型之二：不变增长模型

第四节 股息贴现模型之三：三阶段增长模型

- 一、三阶段增长模型
- 二、H 模型
- 三、案例

第五节 股息贴现模型之四：多元增长模型

第六节 市盈率模型之一：不变增长模型

- 一、股息增长率的决定因素分析
- 二、贴现率的决定因素分析
- 四、市盈率模型的一般形式
- 五、案例

第七节 市盈率模型之二：零增长和多元增长模型

- 一、零增长的市盈率模型
- 二、多元增长的市盈率模型
- 三、与股息贴现模型的综合运用

第八节 负债情况下的自由现金流分析法

- 一、外部融资与 MM 理论
- 二、自由现金流分析法
- 三、案例

第九节 通货膨胀对股票价值评估的影响

- 一、通货膨胀与 DDM 模型
- 二、通货膨胀与市盈率
- 三、相关观点

本章小结

本章重要概念

习题

第十二章

远期和期货的定价

第一节 远期价格和期货价格的关系

- 一、基本的假设和符号
- 二、远期价格和期货价格的关系

第二节 无收益资产远期合约的定价

- 一、无套利定价法
- 二、现货-远期平价定理
- 三、远期价格的期限结构

第三节 支付已知现金收益资产远期合约的定价

- 一、支付已知现金收益资产远期合约定价的一般方法
- 二、中长期国债期货的定价

第四节 支付已知收益率资产远期合约的定价

- 一、支付已知收益率资产远期合约定价的一般方法
- 二、外汇远期和期货的定价
- 三、远期利率协议的定价
- 四、远期外汇综合协议的定价

第五节 期货价格与现货价格的关系

- 一、期货价格和现在的现货价格的关系
- 二、期货价格与预期的未来现货价格的关系

本章小结

本章重要概念

习题

第十三章

期权的定价

第一节 期权价格的特性

- 一、内在价值与时间价值
- 二、期权价格的影响因素
- 三、期权价格的上、下限
- 四、提前执行美式期权的合理性
- 五、期权价格曲线的形状
- 六、看涨期权与看跌期权之间的平价关系

第二节 期权组合的盈亏分布

- 一、标的资产与期权组合
- 二、差价组合
- 三、差期组合
- 四、对角组合
- 五、混合组合

第三节 期权定价的理论基础

- 一、弱式效率市场假说与马尔可夫过程
- 二、布朗运动
- 三、证券价格的变化过程
- 四、伊藤过程和伊藤引理
- 五、证券价格自然对数变化过程

第四节 布莱克——舒尔斯期权定价模型

- 一、布莱克——舒尔斯微分方程
- 二、布莱克——舒尔斯期权定价公式
- 三、有收益资产的期权定价公式

第四节 二叉树期权定价模型

- 一、无收益资产期权的定价
- 二、有收益资产期权的定价

本章小结

本章重要概念

习题

第三篇 主体行为篇

第十四章 投资行为

第一节 投资管理

- 一、投资管理的基本概念和基本步骤
- 二、投资管理组织方式
- 三、证券组合的修正
- 四、经理——客户关系维护

第二节 投资决策过程

- 一、资产组合目标

- 二、限制因素
- 三、资产配置

第三节 积极的投资管理理论

- 一、消极管理与积极管理
- 二、积极管理的优势
- 三、积极投资管理的目的
- 四、证券选择的特雷纳-布莱克模型概述
- 五、市场时机选择
- 六、多因素模型与积极的投资管理

第三节 投资业绩评估

- 一、投资收益的测算
- 二、投资业绩平谷的传统理论
- 三、资产组合成分变化的业绩评估指标
- 四、业绩贡献分析
- 五、对投资业绩评估的评价

第四节 国际环境下的投资

- 一、投资的国际分散化
- 二、国际投资的风险和收益
- 三、消极与积极的跨国投资
- 四、世界资本市场的均衡

本章小结

本章重要概念

习题

第一节 套期保值的基本原理

- 一、套期保值的定义和原理
- 二、套期保值的目标
- 三、套期保值的效率

第二节 基于远期的套期保值

- 一、基于远期利率协议的套期保值
- 二、基于直接远期外汇合约的套期保值
- 三、基于远期外汇综合协议的套期保值

第三节 基于期货的套期保值

- 一、基差风险
- 二、合约的选择
- 三、套期比率的确定
- 四、滚动的套期保值
- 五、久期与套期保值

第四节 基于期权的套期保值

- 一、Delta 与套期保值
- 二、Theta 与套期保值
- 三、Gamma 与套期保值
- 四、Vega 与套期保值
- 五、RHO 与套期保值
- 六、交易费用与套期保值

第五节 基于互换的套期保值

- 一、负债方的套期保值
- 二、资产方的套期保值

本章小结

本章重要概念

习题

第十六章 套利行为

第一节 套利的基本原理

- 一、空间套利
- 二、时间套利
- 三、工具套利
- 四、风险套利
- 五、税收套利

第二节 套利实例

- 一、基于远期和期货合约的套利
- 二、基于期权的套利

第三节 套利的局限性

- 一、噪音交易风险
- 二、完美替代品的缺乏

本章小结

本章重要概念

习题

第十七章 金融市场监管

第一节 金融市场监管概论

- 一、监管与金融监管
- 二、金融监管的主体
- 三、金融监管的对象与范围
- 四、金融监管的目标
- 五、金融监管的工具和监管原则
- 六、金融监管体系

第二节 金融监管理论依据

- 一、经济学关于监管的理论
- 二、金融产品的特性
- 三、金融业的特殊性与金融监管

第三节 证券市场监管的基本内容

- 一、证券监管导论
- 二、证券监管体制
- 三、证券市场监管法规体系
- 四、证券市场监管机制
- 五、证券发行监管
- 六、证券市场交易监管
- 七、证券商监管

本章小结

本章重要概念

习题

附录 标准正态分布累积概率函数表

参考文献

第一章 金融市场概论

在现代经济系统中，有三类重要的市场对经济的运行起着主导作用，这就是要素市场、产品市场和金融市场。要素市场是分配土地、劳动与资本等生产要素的市场，产品市场是商品和服务进行交易的场所。在经济系统中引导资金的流向，沟通资金由盈余部门向短缺部门转移的市场即为金融市场。

第一节 金融市场的概念及功能

一、金融市场的概念

金融市场是指以金融资产为交易对象而形成的供求关系及其机制的总和。它包括如下三层含义，一是它是金融资产进行交易的一个有形和无形的场所；二是它反映了金融资产的供应者和需求者之间所形成的供求关系；三是它包含了金融资产交易过程中所产生的运行机制，其中最主要的是价格（包括利率、汇率及各种证券的价格）机制。

金融资产是指一切代表未来收益或资产合法要求权的凭证，亦称为金融工具或证券。金融资产可以划分为基础性金融资产与衍生性金融资产两大类。前者主要包括债务性资产和权益性资产；后者主要包括远期、期货、期权和互换等。

金融市场与要素市场和产品市场的差异在于：（1）在金融市场上，市场参与者之间的关系已不是一种单纯的买卖关系，而是一种借贷关系和委托代理关系，是以信用为基础的资金的使用权和所有权的暂时分离或有条件的让渡；（2）市场交易的对象是一种特殊的商品即货币资金。金融市场上之所以会发生货币资金的借贷和有条件的让渡，是因为当其转化为资本使用时能够带来增加的货币资金余额；（3）市场交易的场所在大部分情况下是无形的，通过电讯及计算机网络等进行交易的方式已越来越普遍。

在当今世界上，伴随着经济全球一体化趋势的发展，经济金融化的进程也日益加剧、程度不断加深。这突出的表现为：经济关系日益金融关系化，社会资产日益金融资产化，融资非中介化、证券化趋向越来越明显。在这种情况下，金融业的发展所带来的影响已不仅仅局限于其产业内部，而是涉及到了社会经济政治生活的各个层面，世界各国都越来越关注和重视金融业的发展及由此带来的巨大影响。进入 20 世纪 90 年代以来，由于世界有关国家和地区频繁发生金融危机，对正常的经济发展及政治生活的稳定产生了巨大的冲击，因此，人们对当今金融市场的发展现状和趋势、国际金融体制和秩序以及传统的金融理论开始进行一系列的反思和新的探索。在一个各种不同利益交集的、充满变幻的全球一体化的金融市场上，只有深刻地理解了金融市场上各经济主体的行为规律及金融市场的运行机制，才能对当前世界上复杂的经济金融问题作出客观而具体的分析，以指导我们的行动。

金融是现代经济的核心。经济的发展依赖于资源的合理配置，而资源的合理配置主要靠市场机制的运行来实现。金融市场在市场机制中扮演着主导和枢纽的角色，发挥着极为关键的作用。在一个有效的金融市场上，金融资产的价格和资金的利率能及时、准确和全面地反映所有公开的信息，资金在价格信号的引导下迅速、合理地流动。金融市场作为货币资金交易的渠道，以其特有的运作

机制使千百万居民、企业和政府部门的储蓄汇成巨大的资金流推动和润滑着商品经济这个巨大的经济机器持续地运转。金融市场还以其完整而又灵敏的信号系统和灵活有力的调控机制引导着经济资源向着合理的方向流动，优化资源的配置。在金融市场上，价格机制是其运行的基础，而完善的法规制度、先进的交易手段则是其顺利运行的保障。

二、金融市场的功能

金融市场作为金融资产交易的场所，从整个经济运行的角度来看，它提供如下几种经济功能：

（一）聚敛功能

金融市场的聚敛功能是指金融市场引导众多分散的小额资金汇聚成为可以投入社会再生产的资金集合功能。在这里，金融市场起着资金“蓄水池”的作用。在国民经济四部门中，各部门之间、各部门内部的资金收入和支出在时间上并不总是对称的。这样，一些部门、一些经济单位在一定的时间内可能存在暂时闲置不用的资金，而另一些部门和经济单位则存在资金缺口。金融市场就提供了两者沟通的渠道。

金融市场是由资金供应者和资金需求者组成的。资金供应者就是在一定时间内的资金有余者，这些资金有余者的资金之所以暂时闲置，或者是因为要预防未来的意外急需，或者是要等到积累到足够数量之后进行某项大额投资或消费。如个人为预防意外事件、或为了满足将来生活及购买大件消费品之需要而进行储蓄，企业为了积存足够的资金投资于某个新项目而进行的资金积累等。这些暂时闲置的资金在使用之前有通过投资谋求保值增值的需要。对资金需求者来说，其资金的需要往往是由于要进行某项经济活动，或为了满足其比较迫切的需要，但手中积累的资金不足，因此，需要寻求更多的资金来源。但是，经济中各经济单位的闲置资金是相对有限的，这些暂时不用的资金就显得相对零散，不足以满足大规模的投资要求，特别是企业为发展生产而进行的大额投资和政府部门进行大规模的基础设施建设与公共支出的要求。这就需要有一个能将众多的小额资金集合起来以形成大额资金的渠道，金融市场就提供了这种渠道，这就是金融市场的资金聚敛功能。

金融市场之所以具有资金的聚敛功能，一是由于金融市场创造了金融资产的流动性。现代金融市场正发展成为功能齐全、法规完善的资金融通场所，资金需求者可以很方便的通过直接或间接的融资方式获取资金，而资金供应者也可通过金融市场为资金找到满意的投资渠道；另一个原因是金融市场的多样化的融资工具为资金供应者的资金寻求合适的投资手段找到了出路。金融市场根据不同的期限、收益和风险要求，提供了多种多样的供投资者选择的金融工具，资金供应者可以依据自己的收益风险偏好和流动性要求选择其满意的投资工具，实现资金效益的最大化。

（二）配置功能

金融市场的配置功能表现在三个方面：一是资源的配置，二是财富的再分配，三是风险的再分配。

在经济的运行过程中，拥有多余资产的盈余部门并不一定是最有能力和机会作最有利投资的部门，现有的财产在这些盈余部门得不到有效的利用，金融市场通过将资源从低效率利用的部门转移到高效率的部门，从而使一个社会的经济资源能最有效的配置在效率最高或效用最大的用途上，实现稀缺资源的合理配置和有效利用。在金融市场中，证券价格的波动，实际上反映着证券背后所隐含的相关信息。投资者可以通过证券交易中所公开公告的信息及证券价格波动所反映出的信息来判断整体经济运行情况以及相关企业、行业的发展前景，从而决定其资金和其它经济资源的投向。一般地说，资金总是流向最有发展潜力，能够为投资者带来最大利益的部门和企业，这样，通过金融

市场的作用，有限的资源就能够得到合理的利用。

财富是各经济单位持有的全部资产的总价值。政府、企业及个人通过持有金融资产的方式来持有的财富，在金融市场上的金融资产价格发生波动时，其财富的持有数量也会发生变化，一部分人的财富量随金融资产价格的升高而增加了其财富的拥有量，而另一部分人则由于其持有的金融资产价格下跌，所拥有的财富量也相应减少。这样，社会财富就通过金融市场价格波动实现了财富的再分配。

金融市场同时也是风险再分配的场所。在现代经济活动中，风险无时不在，无处不在。而不同的主体对风险的厌恶程度是不同的。利用各种金融工具，较厌恶风险的人可以把风险转嫁给厌恶风险程度较低的人，从而实现风险的再分配。

（三）调节功能

调节功能是指金融市场对宏观经济的调节作用。金融市场一边连着储蓄者，另一边连着投资者，金融市场的运行机制通过对储蓄者和投资者的影响而发挥作用。

首先，金融市场具有直接调节作用。在金融市场大量的直接融资活动中，投资者为了自身利益，一定会谨慎、科学地选择投资的国家、地区、行业、企业、项目及产品。只有符合市场需要、效益高的投资对象，才能获得投资者的青睐。而且，投资对象在获得资本后，只有保持较高的经济效益和较好的发展势头，才能继续生存并进一步扩张。否则，它的证券价格就会下跌，继续在金融市场上筹资就会面临困难，发展就会受到后续资本供应的抑制。这实际上是金融市场通过其特有的引导资本形成及合理配置的机制首先对微观经济部门产生影响，进而影响到宏观经济活动的一种有效的自发调节机制。

其次，金融市场的存在及发展，为政府实施对宏观经济活动的间接调控创造了条件。货币政策属于调节宏观经济活动的重要宏观经济政策，其具体的调控工具有存款准备金政策、再贴现政策、公开市场操作等，这些政策的实施都以金融市场的存在、金融部门及企业成为金融市场的主体为前提。金融市场既提供货币政策操作的场所，也提供实施货币政策的决策信息。首先，因为金融市场的波动是对有关宏观经济信息的反映，所以，政府有关部门可以通过收集及分析金融市场的运行情况来为政策的制定提供依据。其次，中央银行在实施货币政策时，通过金融市场可以调节货币供应量、传递政策信息，最终影响到各经济主体的经济活动，从而达到调节整个宏观经济运行的目的。此外，财政政策的实施也越来越离不开金融市场，政府通过国债的发行及运用等方式对各经济主体的行为加以引导和调节，并提供中央银行进行公开市场操作的手段，也对宏观经济活动产生着巨大的影响。

（四）反映功能

金融市场历来被称为国民经济的“晴雨表”和“气象台”，是公认的国民经济信号系统。这实际上就是金融市场反映功能的写照。

金融市场的反映功能表现在如下几个方面：（1）由于证券买卖大部分都在证券交易所进行，人们可以随时通过这个有形的市场了解到各种上市证券的交易行情，并据以判断投资机会。证券价格的涨跌在一个有效的市场中实际上是反映着其背后企业的经营管理情况及发展前景。此外，一个有组织的市场，一般也要求上市证券的公司定期或不定期的公布其经营信息和财务报表，这也有助于人们了解及推断上市公司及相关企业、行业的发展前景。所以，金融市场首先是反映微观经济运行状况的指示器。（2）金融市场交易直接和间接的反映国家货币供应量的变动。货币的紧缩和放松均

是通过金融市场进行的，货币政策实施时，金融市场会出现波动表示出紧缩和放松的程度。因此，金融场所反馈的宏观经济运行方面的信息，有利于政府部门及时制定和调整宏观经济政策。(3) 由于证券交易的需要，金融市场专门有大量专门人员长期从事商情研究和分析，并且他们每日与各类工商业直接接触，能了解企业的发展动态。(4) 金融市场有着广泛而及时的收集和传播信息的通讯网络，整个世界金融市场已联成一体，四通八达，从而使人们可以及时了解世界经济发展变化情况。

第二节 金融市场的类型

为了更充分地理解金融市场，尽可能地反映这个复杂市场的全貌，我们从多个角度对金融市场作如下分类。

一、按标的物划分：货币市场、资本市场、外汇市场和黄金市场

(一) 货币市场

货币市场，是指以期限在一年以下的金融资产为交易标的物的短期金融市场。它的主要功能是保持金融资产的流动性，以便随时转换成现实的货币。它一方面满足了借款者的短期资金需求，另一方面也为暂时闲置的资金找到了出路。在美国金融史上，早期的货币市场概念狭义地指对证券经纪商和交易商进行通知放款的市场。后来，货币市场的概念又广义地包含了短期资金市场。现在，货币市场一般指国库券、商业票据、银行承兑汇票、可转让定期存单、回购协议、联邦资金等短期信用工具买卖的市场。许多国家将银行短期贷款也归入货币市场的业务范围。一般地说，资金借贷以三到六个月期最为普遍，而债券则以六到九个月期为多。由于该类市场信用工具随时可以在发达的二级市场上出售变现，具有很强的变现性和流动性，功能近似于货币，故称货币市场。又由于该市场主要经营短期资金的借贷，故亦称短期资金市场。

货币市场一般没有正式的组织，所有交易特别是二级市场的交易几乎都是通过电讯方式联系进行的。市场交易量大是货币市场区别于其它市场的重要特征之一。巨额交易使得货币市场实际上成为一个批发市场。由于货币市场的非人为性及竞争性，因而它又是一个公开市场，任何人都可以进入市场进行交易，在那里不存在固定不变的顾客关系。

(二) 资本市场

资本市场是指期限在一年以上的金融资产交易的市场。一般来说，资本市场包括两大部分：一是银行中长期存贷款市场，另一是有价证券市场。本章的讨论主要着眼于后者。

通常，资本市场主要指的是债券市场和股票市场。它与货币市场之间的区别为：(1) 期限的差别。资本市场上交易的金融工具均为一年以上，最长者可达数十年，有些甚至无期限，如股票等。而货币市场上一般交易的是一年以内的金融工具，最短的只有几日甚至几小时。(2) 作用的不同。货币市场所融通的资金，大多用于工商企业的短期周转资金。而在资本市场上所融通的资金，大多用于企业的创建、更新、扩充设备和储存原料，政府在资本市场上筹集长期资金则主要用于兴办公共事业和保持财政收支平衡。(3) 风险程度不同。货币市场的信用工具，由于期限短，因此流动性高，价格不会发生剧烈变化，风险较小。资本市场的信用工具，由于期限长，流动性较低，价格变动幅度较大，风险也较高。

（三）外汇市场

如同货币市场一样，外汇市场也是各种短期金融资产交易的市场，不同的是货币市场交易的是同一种货币或以同一种货币计值的票据，而外汇市场则是以不同种货币计值的两种票据之间的交换。在货币市场上所有的贷款和金融资产的交易都受政府法令条例管制。但在外汇市场上，一国政府只能干预或管制本国的货币。

外汇市场按其含义有广义和狭义之分。狭义的外汇市场指的是银行间的外汇交易，包括同一市场各银行间的交易、中央银行与外汇银行间以及各国中央银行之间的外汇交易活动，通常被称为批发外汇市场（**Wholesale Market**）。广义的外汇市场是指由各国中央银行、外汇银行、外汇经纪人及客户组成的外汇买卖、经营活动的总和。包括上述的批发市场以及银行同企业、个人间外汇买卖的零售市场（**Retail Market**）。

外汇市场的主要功能在于：（1）通过外汇市场的外汇储备买卖和货币兑换业务，使各国间债权债务关系的货币清偿和资本的国际流动得以形成，实现购买力的国际转移；（2）外汇市场集中了各国政府、企业、公司等单位的闲置资金，并对国际贸易中进出口商进行借贷融资，从而加速了国际资金周转，调剂国际资金余缺；（3）外汇市场所拥有的发达的通信设施及手段，将世界各地的外汇交易主体联成一个网络，缩短了世界各地间的远程货币收付时间，提高了资金的使用效率；（4）进出口商利用市场中的远期外汇买卖业务，可有效的避免或减少因汇率变动带来的风险，从而促进国际贸易的发展。此外，外汇市场提供的各种外汇资金的供求信息及其价格动态，有助于各国政府和企业据以正确地进行有关决策。

（四）黄金市场

黄金市场是专门集中进行黄金买卖的交易中心或场所。目前，由于黄金仍是国际储备工具之一，在国际结算中占据着重要的地位，因此，黄金市场仍被看作金融市场的组成部分。但随着时代的发展，黄金非货币化趋势越来越明显，因此，本书不专门介绍黄金市场。黄金市场早在 19 世纪初就已形成，是最古老的金融市场。现在，世界上已发展到 40 多个黄金市场。其中伦敦、纽约、苏黎世、芝加哥和香港的黄金市场被称为五大国际黄金市场。

二、按中介特征划分：直接金融市场与间接金融市场

金融市场的形成是直接与资金的融通相联系的。在正常的经济生活中，总有资金暂时闲置者及资金短缺者存在，金融市场就为这两者提供互通有无的渠道。根据在资金的融通中的中介机构特征来划分，可将金融市场分为直接金融市场和间接金融市场。

直接金融市场指的是资金需求者直接从资金所有者那里融通资金的市场，一般指的是通过发行债券和股票方式在金融市场上筹集资金的融资市场。而间接金融市场则是通过银行等信用中介机构作为媒介来进行资金融通的市场。在间接金融市场上，资金所有者将手中的资金贷放给银行等信用中介机构，然后再由这些机构转贷给资金需求者。在此过程中，不管这笔资金最终归谁使用，资金所有者都将只拥有对信用中介机构的债权而不能对最终使用者具有任何权利要求。直接金融市场与间接金融市场的差别并不在于是否有金融中介机构的介入，而主要在于中介机构的特征的差异。在直接金融市场上也有金融中介机构，只不过这类公司不象银行那样，它不是资金的中介，而大多是信息中介和服务中介。虽然两者难分轻重，但本书的重点是直接金融市场。

三、按金融资产的发行和流通特征划分：初级市场、二级市场、第三市场和第四市场

资金需求者将金融资产首次出售给公众时所形成的交易市场称为初级市场、发行市场或一级市场。金融资产的发行方式主要有两种方式：一是将金融资产销售给特定的机构；二是将金融资产广泛地发售给社会公众。前者称为私募发行，其发行对象一般为机构投资者；后者称为公募发行，其发行对象为社会公众。私募又分为包销和代销两种。所谓包销，是指金融资产的发行人与银行等金融机构协商，由银行等承销机构按照商定的条件把全部证券承接下来负责对公众销售。包销期满后，不论证券是否已经推销出去，包销机构都要如数付给发行人应得资金。代销则是发行人自己承担全部发行风险，只将公开销售事务委托投资银行等办理的一种方式，代销商销多少算多少，它只收取手续费等费用，不承担任何风险。此外还有一种自办发行或称自销的方式，一般通过私下洽商的方式直接销售给为数不多的个人及团体投资者。目前国际上流行的是包销方式。

证券发行后，各种证券在不同的投资者之间买卖流通所形成的市场即为二级市场，又称流通市场或次级市场。它又可分为两种，一是场内市场即证券交易所，另一是场外交易市场。证券交易所是依照国家有关法律规定，经政府主管机关批准设立的证券集中竞价的有形场所。场外交易市场又称柜台交易或店头交易市场。它是在证券交易所之外进行证券买卖的市场。原则上在场外交易的证券以未上市的证券为主。然而现在情况发生了很大的变化，为数不少的上市证券，尤其是政府债券、地方和公司债券也都纷纷涌入场外交易市场进行交易。

初级市场是二级市场的基础和前提，没有初级市场就没有二级市场；二级市场是初级市场存在与发展的重要条件之一，无论从流动性上还是从价格的确定上，初级市场都要受到二级市场的影响。

此外，在发达的市场经济国家还存在着第三市场和第四市场，实际上都是场外市场的一部分。第三市场是原来在交易所上市的证券移到场外进行交易所形成的市场。第三市场的交易相对于交易所交易来说，具有限制更少、成本更低的优点。第四市场是投资者和证券的出卖者直接交易形成的市场。其形成的主要原因是机构投资者在证券交易中所占的比例越来越大，它们之间的买卖数额很大，因此希望避开经纪人直接交易，以降低成本。

四、按成交与定价的方式划分：公开市场与议价市场

公开市场指的是金融资产的交易价格通过众多的买主和卖主公开竞价而形成的市场。金融资产在到期偿付之前可以自由交易，并且只卖给出价最高的买者。一般在有组织的证券交易所进行。在议价市场上，金融资产的定价与成交是通过私下协商或面对面的讨价还价方式进行的。在发达的市场经济国家，绝大多数债券和中小企业的未上市股票都通过这种方式交易。最初，在议价市场交易的证券流通范围不大，交易也不活跃，但随着现代电讯及自动化技术的发展，该市场的交易效率已大大提高。

五、按有无固定场所划分：有形市场与无形市场

有形市场即为有固定交易场所的市场，一般指的是证券交易所等固定的交易场地。在证券交易所进行交易首先要开设帐户，然后由投资人委托证券商买卖证券，证券商负责按投资者的要求进行操作；而无形市场则是指在证券交易所外进行金融资产交易的总称。它的交易一般通过现代化的电

讯工具在各金融机构、证券商及投资者之间进行。它是一个无形的网络，金融资产及资金可以在其中迅速的转移。在现实世界中，大部分的金融资产交易均在无形市场上进行。

六、按交割方式划分：现货市场与衍生市场

现货市场实际上是指即期交易的市场，是金融市场上的最普遍的一种交易方式。相对于远期交易市场来说，现货市场指市场上的买卖双方成交后须在若干个交易日内办理交割的金融交易市场。现货交易包括现金交易、固定方式交易及保证金交易。现金交易是指成交日和结算日在同一天发生的证券买卖，固定方式交易则是指成交日和结算日之间相隔很短的几个交易日，一般在七天以内。保证金交易也称垫头交易，它是投资者在资金不足，又想获得较多投资收益时，采取交付一定比例的现金，其余资金由经纪人贷款垫付，买进证券的一种交易方法。目前现货市场上的大部分交易均为固定方式交易。

衍生市场是各种衍生金融工具进行交易的市场。所谓衍生金融工具，是指由原生性金融商品或基础性金融工具创造出的新型金融工具。它一般表现为一些合约，这些合约的价值由其交易的金融资产的价格决定。衍生工具包括远期合约、期货合约、期权合约、互换(Swap)协议等。由于衍生金融工具在金融交易中具有套期保值防范风险的作用，衍生工具的种类仍在不断增多。衍生金融工具同时也是一种投机的对象，其交易中所带来的风险也应引起注意。

七、按地域划分：国内金融市场和国际金融市场

金融市场按其作用的地域范围来划分，又可以分为国内金融市场及国际金融市场。国内金融市场是指金融交易的作用范围仅限于一国之内的市场，它除了包括全国性的以本币计值的金融资产交易市场之外，还包括一国范围内的地方性金融市场。国际金融市场则是金融资产的交易跨越国界进行的市场，进行金融资产国际交易的场所。国际金融市场有广义和狭义之分。狭义的国际金融市场指进行各种国际金融业务的场所，有时又称传统的国际金融市场包括货币市场、资本市场、外汇市场、黄金市场以及衍生市场等；广义的国际金融市场则包括离岸金融市场这里，所谓离岸金融市场，是非居民间从事国际金融交易的市场。离岸市场以非居民为交易对象，资金来源于所在国的非居民或来自于国外的外币资金。离岸金融市场基本不受所在国的金融监管机构的管制，并可享受税收方面的优惠待遇，资金出入境自由。离岸金融市场是一种无形市场，从广义来看，它只存在于某一城市或地区而不在于一个固定的交易场所，由所在地的金融机构与金融资产的国际性交易而形成。

国内金融市场是国际金融市场形成的基础。实际上，从金融监管角度来看，国内金融市场及传统的国际金融市场都要受到所在国金融监管当局的管制，而新兴的国际金融市场如离岸金融市场则可以说是完全国际化的市场，它不受任何国家法令的限制，主要经营境外货币。国际金融市场是国内金融市场发展到一定阶段的产物，是与实物资产的国际转移、金融业较为发达、资本的国际流动及现代电子信息技术的高度发展相辅相成的。

第三节 金融市场的主体

从动机看，金融市场的主体主要有投资者（投机者）、筹资者、套期保值者、套利者、调控和监管者五大类。金融市场的投资者与实际部门的投资者是不同的，它是指为了赚取差价收入或者股息、利息收入而购买各种金融工具的主体，它是金融市场的资金供应者。按交易动机、时间长短等划分，广义的投资者又可以分为投资者和投机者两大类。筹资者则是金融市场上的资金需求者。套期保值

者是指利用金融市场转嫁自己所承担风险的主体。套利者则是利用市场定价的低效率来赚取无风险利润的主体。调控和监管者是指对金融市场实施宏观调控和监管的中央银行和其它金融监管机构。这五类主体是由如下各类主体构成的：

一、政府部门

在各国的金融市场上，通常该国的中央政府与地方政府都是资金的需求者，他们主要通过发行财政部债券或地方政府债券来筹集资金，用于基础设施建设，弥补财政预算赤字等。政府部门在一定的时期也可能是资金的供应者，如税款集中收进还没有支出时。另外，不少国家政府也是国际金融市场上的积极参加者，如中东的主要石油出口国家就是金融市场上资金供应的大户，一些发展中国家则是金融市场上的主要资金需求者。不论是发展中国家还是发达国家，政府部门都是金融市场上的经济行为主体之一。

二、工商企业

在不少国家，国有或私营的工商企业是仅次于政府部门的资金需求者，他们既通过市场筹集短期资金从事经营，以提高企业财务杠杆比例和增加赢利；又通过发行股票或中长期债券等方式筹措资金用于扩大再生产和经营规模。另外，工商企业也是金融市场上的资金供应者之一。他们在生产经营过程中暂时闲置的资金，为了使其保值或获得赢利，他们也会将其暂时让渡出去，以使资金的运用发挥更大效益。此外，工商企业还是套期保值的主体。

三、居民个人

个人一般是金融市场上的主要资金供应者。个人为了存集资金购买大件商品如住房、汽车等，或是留存资金以备急需、养老等，都有将手中资金投资以使其保值增值的要求。因此，个人通过在金融市场上合理购买各种有价证券来进行组合投资，既满足日常的流动性需求，又能获得资金的增值。个人的投资可以是直接购买债券或股票，也可以是通过金融中介机构进行间接投资，如购买共同基金份额、投入保险等，最终都是向金融市场提供资金。个人有时也有资金需求，但数量一般较小，常常是用于耐用消费品的购买及住房消费等。

四、存款性金融机构

存款性金融机构是指通过吸收各种存款而获得可利用资金，并将之贷给需要资金的各经济主体及投资于证券等以获取收益的金融机构。它们是金融市场的重要中介，也是套期保值和套利的重要主体。存款性金融机构一般包括以下几类：

（一）商业银行

在存款性金融机构中，商业银行是其中最主要的一种机构。早期的商业银行是指接受活期存款，并主要为工商企业提供短期贷款的金融机构。但现代意义上的商业银行已经成为金融领域中业务最广泛、资金规模最雄厚的存款性金融机构。商业银行既是资金的供应者，又是资金的需求者，几乎参与了金融市场的全部活动。作为资金的需求者，商业银行利用其可开支票转帐的特殊性，大量吸收居民及企业和政府部门暂时闲置不用的资金，还可以发行金融债券、参与同业拆借等。作为资金的供应者，商业银行主要通过贷款和投资来提供资金。此外，商业银行还能通过派生存款的方式创造和收缩货币，对整个金融市场的资金供应和需求产生着巨大的影响。我国目前的商业银行主要是

指四大国有商业银行、新兴的股份制商业银行、城市商业银行等。

（二）储蓄机构

在西方国家有一种专门以吸收储蓄存款作为资金来源的金融机构，这就是储蓄机构。储蓄机构的大部分资金运用都是用来发放不动产抵押贷款，投资于国债和其他证券。与商业银行相比，储蓄机构的资产业务期限长，抵押贷款比重高。政府常利用储蓄机构来实现其某些经济目标，其中多为房地产政策目标。因此，一些储蓄机构得到了政府的扶持。储蓄机构在各国的名称不一样，如在美国是储蓄贷款协会、互助储蓄银行。英国是信托储蓄银行、房屋互助协会。法国、意大利和德国则为储蓄银行等。在金融市场上，它们与商业银行一样，既是资金的供应者，又是资金的需求者。

（三）信用合作社

信用合作社是由某些具有共同利益的人们组织起来的、互助性质的会员组织。其资金来源主要是会员的存款，也可以来自于非会员。其资金运用则是对会员提供短期贷款、消费信贷、票据贴现及从事证券投资，也有部分资金用于同业拆借和转存款等。信用合作社在经济生活中起着广泛动员社会资金的作用，它们遍布大银行难以顾及的每一个角落，进一步促进了社会闲散资金的汇聚和利用。由于金融竞争的影响及金融创新的发展，信用合作社的业务有拓宽的趋势。其资金来源及运用都从原有的以会员为主逐渐转向多元化，因而其在金融市场上的作用也越来越大。

五、非存款性金融机构

金融市场上另一类重要的金融机构参与者就是非存款性金融机构。它们的资金来源和存款性金融机构吸收公众存款不一样，主要是通过发行证券或以契约性的方式聚集社会闲散资金。主要有：

（一）保险公司

包括人寿保险公司及财产和灾害保险公司。人寿保险公司是为人们因意外事故或死亡而造成经济损失提供保险的金融机构。财产和灾害保险公司是企业及居民提供财产意外损失保险的金融机构。保险公司的主要资金来源于按一定标准收取的保险费。一般地说，人寿保险具有保险金支付的可预测性，并且只有当契约规定的事件发生时或到约定的期限时才支付的特征，因此，保险费实际上是一种稳定的资金来源。这与财产和灾害保险公司不同，财产和灾害事故的发生具有偶然性和不确定性。它们之间的差别决定了其资金运用方向的不一致。人寿保险公司的资金运用以追求高收益为目标，主要投资于高收益高风险的证券如股票等，也有一部分用作贷款。这样，人寿保险公司成为金融市场上的主要资金供应者之一。在一些西方国家，人寿保险公司是金融市场上最大、最活跃的机构投资者。财产和灾害保险公司在资金的运用上则注重资金的流动性，以货币市场上的金融工具为主，还有一部分投资于安全性较高的政府债券、高级别的企业债券等。

（二）养老基金

养老基金是一种类似于人寿保险公司的专门金融组织。其资金来源是公众为退休后生活所准备的储蓄金，通常由资方和劳方共同缴纳，也有单独由资方缴纳的。养老金的缴纳一般由政府立法加以规定，因此其资金来源是有保证的。与人寿保险一样，养老基金也能较精确地估计未来若干年它们应支付的养老金，因此，其资金运用主要投资于长期公司债券、质地较好的股票和发放长期贷款上。养老基金也是金融市场上的主要资金供应者之一。

（三）投资银行

投资银行是资本市场上从事证券的发行买卖及相关业务的一种金融机构。最初的投资银行产生于长期证券的发行及推销要求，随着资本市场的发展，投资银行的业务范围也越来越广泛。目前，

投资银行业务除了证券的承销外，还涉及到证券的自营买卖、公司理财、企业购并、咨询服务、基金管理和风险资本管理等。投资银行在金融市场上的功能是，一方面，它为需要资金的单位，包括企业和政府部门提供筹集资金的服务。另一方面，投资银行充当投资者买卖证券的经纪人和交易商。投资银行适应市场发展的需要而产生，又以其长期在资本市场上运作而形成的丰富的市场经验及专长为资金的供应者和需求者提供优质服务，从而促进资金的流动和市场的发展。在当今世界上，投资银行已成为资本市场上最重要的金融中介机构，无论是在一级市场还是二级市场上都发挥着重要作用。

投资银行在不同的国家有不同的称呼，在美国为投资银行或公司，在英国称商人银行，在日本为证券公司等。在我国，目前一些比较规范的证券公司即是我国的投资银行。

（四）投资基金

投资基金是向公众出售其股份或受益凭证募集资金，并将所获资金分散投资于多样化证券组合的金融中介机构。投资基金的当事人有四个：委托人是基金的发起人；受托人是基金经理公司即代理投资机构，经营基金所募资金；受益人是投资者，即持有基金份额的人，基金份额的持有者可以按其持有比例分享基金的投资收益或资产净值；信托人负责基金资产的保管，一般由投资银行、信托公司和商业银行等大金融机构充当。投资基金可以按多种方式分类，最常见的是按基金份额的变现方式划分为开放型基金和封闭型基金。

此外，参与金融市场的还有一些官方、半官方的和在各具特色的其它类型的金融机构，如开发银行、进出口银行及农业信贷机构、大企业所属的金融公司等。在我国金融市场上，三大政策性银行、金融信托机构及财务公司等，它们也归入金融机构之列，是金融市场的主体之一。

六、中央银行

中央银行在金融市场上处于一种特殊的地位，它既是金融市场的行为主体，又是金融市场上的监管者。从中央银行参与金融市场的角度来看，首先，作为银行的银行，它充当最后的贷款人角色，从而成为金融市场资金的提供者。其次，中央银行为了执行货币政策，调节货币供应量，通常采取在金融市场上买卖证券的做法，进行公开市场操作。中央银行的公开市场操作不以盈利为目的，但会影响到金融市场上资金的供求及其它经济主体的行为。此外，一些国家的中央银行还接受政府委托，代理政府债券的还本付息；接受外国中央银行的委托，在金融市场买卖证券参与金融市场的活动。

第四节 金融市场的趋势

一、 资产证券化

所谓资产证券化（Asset Securitization），是指把流动性较差的资产，如金融机构的一些长期固定利率放款、或企业的应收帐款等通过商业银行或投资银行的集中及重新组合，以这些资产作抵押来发行证券，实现了相关债权的流动化。资产证券化最早起源于美国。最初是储蓄银行、储蓄贷款协会等机构的住宅抵押贷款的证券化，接着商业银行也纷纷仿效，对其债权实行证券化，以增强资产的流动性和市场性。从 20 世纪 80 年代后期开始，证券化已成为国际金融市场的一个显著特点，传统的以银行为中心的融资借贷活动开始发生了新的变化。

（一）资产证券化趋势的内容

资产证券化的主要特点是将原来不具有流动性的融资形式变成流动性的市场性融资。以住宅抵押融资的证券化为例。住宅抵押融资虽然信用度较好，但属小额债权，且现金流动不稳定。为此，有关金融机构就将若干小额债权集中起来，通过政府机构的担保，使其转换成流动性较高的住宅抵押证券。又如对信用度较低的借款人融资的证券化。一些信用度较低的风险企业和中小企业，其资金大都依靠商业银行的贷款，因为受自身信用度的限制，它们难以在资本市场上筹资。但是，随着流通市场的扩大，这种低信用等级企业发行的债券迅速增加，出现了一种高收益债券市场。这种高收益债券可视为银行向低信用企业融资证券化的一种形式。此外对于某些信用度较低的发展中国家贷款也开始出现证券化的趋向，从而提高其流动性，以便于解决不断积累的债务问题。

随着20世纪80年代以来住宅抵押证券市场的不断扩大，资产证券化又有了一些新的发展：（1）将住宅抵押证券的作法应用到其它小额债权上，对这些小额债权进行证券化。这使资产证券化的领域大大拓宽，如汽车贷款、信用卡应收款、住宅资产净值贷款和大型设备的租赁等；（2）商业不动产融资的流动化。从1984年起，市场上出现了公募形式的商业不动产担保证券。它以商业不动产的租金收入作为还债金，与原所有者完全分离。（3）担保抵押债券。是将住宅抵押凭证（Pass-through）、住宅抵押贷款等汇集起来，以此为担保所发行的债券。其发行方式是由某个金融企业作为发行人，收买住宅抵押凭证并设立集合基金。在以此作为担保同时发行3—4组债券。发行者以抵押集合基金每月产生的资金流动为资金来源，在对各组债券支付利息的同时，只对其中的某一组债券的持有人偿还本金。发行此种债券在某种程度上是为了解决住宅抵押凭证在到期偿还时现金流动不稳定的问题。

当前，西方国家资产的证券化趋势正深入到金融活动的各个方面，不仅是传统银行贷款的证券化，而且经济中以证券形式持有的资产占全部金融资产的比例越来越大。社会资产金融资产化、融资非中介化都是这种趋势的反映。国内有人认为，现代金融正由传统的银行信用发展到证券信用阶段^①。在证券信用阶段，融资活动以有价证券作为载体，有价证券把价值的储藏功能和价值的流通功能统一于一身，即意味着短期资金可以长期化，长期资金亦可短期化，从而更好地适应了现代化大生产发展对资金调节的要求。这种观点与国外流行的资产证券化趋势是比较一致的，也符合我国改革开放以来发展趋势的实际。

（二）资产证券化的原因

资产证券化之所以在20世纪80年代以来成为一种国际性的趋势，与以下原因是分不开的：

1. 金融管制的放松和金融创新的发展。20世纪70年代以来，西方世界出现了一种经济自由化的思潮，强调市场机制的作用。与此同时，银行等金融机构的经营环境也发生了巨大的变化：20世纪30年代的大萧条历史已经成为遥远的过去，而经济的“滞胀”则成为困扰西方发达国家的主要问题。这一时期，市场利率大幅波动，各类金融机构之间的竞争日趋激烈，一些以20世纪30年代经济危机的经验总结为基础而制订的金融管理法规与现实的经济环境已不相适应。这样，西方发达国家纷纷采取放松管制的措施，刺激本国金融业的发展。在这一过程中，金融创新起了推波助澜的作用。金融创新本身是适应市场需要的产物，也是金融机构规避管制的结果。金融管制的放松和金融创新的发展，促进了金融市场的活跃及效率的提高，从而构成了资产证券化的基础。

2. 国际债务危机的出现。国际债务危机的出现导致了巨额的呆帐，一些国际性的大银行深受债务拖欠之苦，希望通过加强资产的流动性来解决资金周转的困难，而证券的发行无疑是途径之一。资产的证券化，既使原有债权得以重新安排，又可使新增债权免受流动性差的困扰。因此，银行越

^①参见江其务，《中国金融改革与发展》，福建人民出版社1990年，P76-80。

来越多的开始介入国际证券市场。银行的介入，又对资产的证券化起着巨大的促进作用。

3. 现代电讯及自动化技术的发展为资产的证券化创造了良好的条件。一方面，随着信息传递和处理技术的发达，获取信息的成本降低。完全依赖金融机构的服务以消除借贷者之间的信息不对称的情况已有了很大变化。另一方面，交易过程中的计算机技术的广泛使用，使数据处理成本大大下降，信息流通渠道大为畅通，从而证券交易成本大幅度下降。另外，交易技术的改进，也为新的金融工具的开发创造了条件。这些都支持了资产证券化的发展。

（二）资产证券化的影响

资产证券化的影响主要表现在以下几个方面：首先，对投资者来说，资产的证券化趋势为投资者提供了更多的可供选择的新证券种类，投资者可以根据自己的资金额大小及偏好来进行组合投资。其次，对金融机构来说，通过资产的证券化，可以改善其资产的流动性，特别是对原有呆帐债权的转换，对其资金周转效率的提高是一个很大的促进。而且，资产的证券化，也是金融机构获取成本较低的资金来源，增加收入的一个新的渠道；第三，对整个金融市场来说，资产的证券化为金融市场注入了新的交易手段，这种趋势的持续将不断地推动金融市场的发展，增加市场活力。

但是，看到资产证券化有利的一面的同时，也应看到，资产证券化中的许多资产实际上是一些长期的贷款和应收帐款的集合，它们所固有的风险也不可避免地影响到新证券本身的质地。资产的证券化涉及到发起人、还本付息者、担保人、受托者及投资者等多个当事人，从而使传统贷款功能分散给几个有限责任的承担者，这样，资产证券化中的风险就表现出一定的复杂性，一旦处理不当，就会影响到整个金融体系的稳定。同时，资产证券化也使金融监管当局在信贷扩张及货币供应量的估计上面临更复杂的问题，对金融的调控监管产生一定的不利影响。

不管怎样，资产证券化的趋势仍将持续下去。这是因为，国际金融市场仍在蓬勃发展，随着现代交易及清算技术的不断发展，金融市场的功能已越来越完善，其运作过程也日趋成熟，证券的发行及交易成本不断降低，手续也日趋简便。这都对资产的证券化具有强大的吸引力。

二、金融全球化

金融市场的全球化已成为当今世界的一种重要趋势。20 世纪 70 年代末期以来，西方国家兴起的金融自由化浪潮，使各国政府纷纷放宽对金融业活动的管制。随着外汇、信贷及利率等方面的管制的放松，资本在国际间的流动日渐自由，国际利率开始趋同。目前，国际金融市场正在形成一个密切联系的整体市场，在全球各地的任何一个主要市场上都可以进行相同品种的金融交易，并且由于时差的原因，由伦敦、纽约、东京和新加坡等国际金融中心组成的市场可以实现 24 小时不间断的金融交易，世界上任何一个局部市场的波动都可能马上传递到全球的其它市场上。这就是金融的全球化。

（一）金融全球化的内容

金融体系是一个复杂的整体，金融的全球化意味着资金可以在国际间自由流动，金融交易的币种和范围超越国界。它具体包括以下内容：

1. 市场交易的国际化。在金融全球化的背景下，实际上意味着各个金融子市场交易的国际化。在资产证券化的趋势影响之下，传统的以国际银行为主的间接信贷市场已让位于直接的证券买卖和发行。而各国间资金的流动必然又涉及到各国货币的交易及兑换，这也对外汇市场的全球化提出了要求。以下就从国际货币市场交易的全球化、国际资本市场交易的全球化和外汇市场的全球一体化三个方面加以说明。

首先，从货币市场交易的国际化来看。国际货币市场主要指欧洲货币市场。它涉及银行间的拆借、定期存单的发行及交易和各国大银行进行的银团贷款活动。此外，还有 20 世纪 80 年代资产证券化所产生的证券发行便利和欧洲票据市场。西方主要发达国家及部分发展中国家的银行及其它一些大金融机构通过欧洲货币市场筹集或运用短期资金，参与国际金融市场的活动。一些跨国公司也通过国际货币市场发行短期商业票据来融通资金。目前，伦敦是最重要的国际货币市场中心，另外，巴黎、卢森堡、巴林、新加坡、香港等地在国际货币市场的交易中也占据着重要地位。

其次，从国际资本市场交易的角度来看。适应企业跨国经营和国内企业对外融资的需要，一些国家的政府和一些大企业纷纷进入国际资本市场融资。国际资本市场的融资主要是通过发行国际债券和到国际性的股票市场直接募资。国际债券市场一般分为两类，一是各发达国家国内金融市场发行的以本币计值的外汇债券，如美国的扬基债券、日本的武士债券都是这种类型。另一种是离岸债券市场，即欧洲债券市场发行的以多种货币计值的债券。它是以政府名义在国外发行的以本币计值的债券，但不受本国法规的约束，其发行地也不一定局限于欧洲。股票市场交易的国际化体现在两个方面，一是一些重要的股票市场纷纷向外国的公司开放，允许国外公司的股票到其国家的交易所上市交易。象英国的伦敦、德国的法兰克福、美国的纽约等都是国外上市公司的上市可选地之一；股票市场交易的国际化的另一个表现为一些国家既允许外国投资者参与本国股票市场上股票的买卖，如 1986 年 10 月 27 日被称为“大爆炸（Big Bang）”的伦敦证券交易所改革使国外的银行、非银行金融机构及证券商等可以直接进入英国股市进行交易。也允许本国投资者买卖在国外市场交易的股票。虽然目前资本市场的开放还有地区性及国别的差异。但由于一些主要发达国家在市场上所占份额很大，这些国家市场的国际化对国际金融市场的影响是非常巨大的。

第三，从外汇市场的全球一体化角度来看。由于外汇市场涉及的是各国间的货币交易，因此，它的国际性更加明显。尤其是浮动汇率制实行以来，各国中央银行为了稳定汇率，在外汇市场上进行的外币买卖使外汇市场交易更加活跃。外汇市场上的新工具层出不穷，诸如互换、期权等创新日新月异。

2. 市场参与者的国际化

金融市场的全球化还表现为市场参与者的国际化。传统的以大银行和主权国政府为代表的国际金融活动主体正为越来越多样化的国际参与者所代替。大企业、投资银行、保险公司、投资基金、甚至私人投资者也纷纷步入国际金融市场，参与国际投资组合，以分散投资风险、获取高收益。在这个过程中，银行和各种非银行金融机构纷纷向全球各金融中心扩散，代理本国或国外的资金供求者的投资与筹资活动，或直接在金融市场上参与以赢利为目的的交易活动。特别值得一提的是，近几十年来各国金融机构之间并购重组浪潮风起云涌，以及各种各样的投资基金在全球金融市场上所取得的空前大发展，更是大大地促进了金融市场交易的国际化。

（二）金融全球化的原因

全球金融的一体化的发展与国际经济之间的交往日益密切是分不开的。这种趋势正以过去所未有的速度向前推进。产生这一趋势的原因主要有：

1. 金融管制放松所带来的影响。金融管制的放松，各国对金融机构跨国经营的限制减少、对外汇管制政策的放宽，大大地促进了国际资本的流动及金融市场的国际化。

2. 现代电子通讯技术的快速发展，为金融的全球化创造了便利的条件。现代电脑及自动化技术的发展，使国际金融交易中信息传递更及时、交易成本更低、手续更简便。这构成了现代金融市场全球化的技术基础。

3. 金融创新的影响。20 世纪 70 年代以来的国际金融创新浪潮产生了许多新型的金融工具，它们有的本身就具有浓厚的国际性质，如利率互换、货币掉换等。此外，高新技术在金融领域的广泛运用。还不断的为国际金融交易提供更方便、成本更低的交易手段。

4. 国际金融市场上投资主体的变化推动了其进一步的全球化。如前所述，国际金融市场的参与者已越来越多样化，特别是各种类型的投资基金的崛起大大地改变了投资结构及交易性质，产生了一批专为套利而参与买卖的机构投资者，它们为了获利，必然频频出没于全球各国的金融市场，寻找获利机会。这种频繁的交易更加促进了各国市场间的联系。

（二）金融全球化的影响

金融全球化促进了国际资本的流动，有利于稀缺资源在国际范围内的合理配置，促进世界经济的共同增长。金融市场的全球化也为投资者在国际金融市场上寻找投资机会，合理配置资产持有结构、利用套期保值技术分散风险创造了条件。一个金融工具丰富的市场也提供筹资者更多的选择机会，有利于其获得低成本的资金。这些都是金融全球化的有利影响的一面。

金融全球化的不利影响首先表现在国际金融风险的防范上。由于全球金融市场的联系更加紧密，一旦发生利率和汇率波动或局部的金融动荡，会马上传递到全球各大金融中心，使金融风险的控制显得更为复杂。其次是造成政府在执行货币政策与金融监管方面的难度。由于国际资本流动加快，一些政策变量的国际影响增强，政府在实施货币政策和进行宏观调控时往往更难估计其传导过程及影响。此外，涉及到国际性的金融机构及国际资本的流动问题，往往不是一国政府所能左右，也使政府金融监管部门在金融监管及维护金融稳定上产生了一定的困难。

总体来看，金融的全球化是大势所趋。通过国际协调及共同监管，建立新型的国际金融体系，是摆在金融全球化面前必须解决的一项重要课题。

三、金融自由化

金融自由化的趋势是指 20 世纪 70 年代中期以来在西方国家，特别是发达国家所出现的一种逐渐放松甚至取消对金融活动的一些管制措施的过程。金融的自由化和金融的证券化、全球化在进入 20 世纪 90 年代以来，表现的尤其突出，它们相互影响，互为因果，共同促进。

（一）金融自由化的主要表现

由于金融业的活动涉及到全社会各部门的利益，一旦某一金融机构倒闭必然牵连很大，引起一些不利的连锁反应，甚至导致金融动荡和危机。因此，基于安全和稳健的理由，从历史上看，金融业一直是受政府管制最严厉的部门之一。20 世纪 70 年代中期以来，无论是过去管制较严的国家，还是管制较为宽松的国家，都出现了放松管制的趋势。其主要表现为：

1. 减少或取消国与国之间对金融机构活动范围的限制。这是直到现在为止金融业务活动全球化的最主要推动因素之一。国与国之间相互开放本国的金融市场，允许外国银行等金融机构在本国经营和国内金融机构一样的业务，给予外国金融机构国民待遇。使国际金融交易急剧活跃，金融的全球化进程大为加快。

2. 对外汇管制的放松或解除。英国已于 20 世纪 70 年代末取消了外汇管制，法国和日本也随后逐渐地予以取消。美国在外汇管制较为宽松的情况下，1990 年又取消了对外资银行帐户的某些限制。外汇管制的放松或取消，使资本的国际流动进程大大加快，促进了国际金融的一体化。

3. 放宽金融机构业务活动范围的限制，允许金融机构之间的业务适当交叉。在西方国家，除了少数实行全能银行制度的国家如联邦德国、奥地利、瑞士等国家外，绝大多数国家都在 20 世纪

30 年代经济危机的基础上建立起严格的分业经营制度，即银行业务和证券业务的严格分离。但这一管制措施在 20 世纪 70 年代末期以来已经有缓和的趋势。特别是进入 20 世纪 80 年代后期以来，由于各国间金融竞争的日趋激烈，金融国际化进程的加快，各国为了抢占国际金融市场，提高本国金融机构在国际金融竞争中的地位，尤其在国际金融领域，这些限制已大为放宽。

4. 放宽或取消对银行的利率管制。美国已经取消了 Q 项条例所规定的银行存款利率上限。其它一些主要发达国家也纷纷步其后尘，这导致了银行领域内的自由化的快速发展。

除了上述内容的管制措施的放宽或解除外，西方各国对金融创新活动的鼓励，对新金融工具交易的支持与放任，实际上也是金融自由化兴起的重要表现。

（二）金融自由化的原因

从金融自由化的内容可以看出，自由化实际上是对不适应经济金融环境变化的管制措施的废除。是与其背后的基本经济金融因素的变化分不开的，主要表现为：

1. 经济自由主义思潮的兴起。由于 20 世纪 70 年代以来西方经济的“滞胀”，凯恩斯学派的经济思潮受到质疑，代之以新经济自由主义思潮的崛起。象在 20 世纪 70 年代兴起的货币学派和供应学派都强调市场机制的作用，反对政府的过度干预。并在当时受到了较为广泛的欢迎，从而为金融的自由化奠定了理论和实践的基础。

2. 金融创新的作用。20 世纪 70 年代末和 80 年代初，西方国家出现了两位数字的恶性通货膨胀，导致市场利率高企，而银行等金融机构受存款利率上限的限制，在市场竞争中处于不利的地位。为了缓解经营困境，并应付来自于国内外金融同业之间的竞争，纷纷采取金融创新措施以绕过管制，加之现代电脑及通讯技术的飞速发展，一些新的金融工具不断地被开发出来。这些新的金融工具有效地避开和绕过了原有的管制条例，使监管者意识到许多旧的条例已不适应形势的变化，从而在客观上促进了管制的放松。

3. 金融的证券化和全球化的影响。金融市场的证券化、金融全球化与金融自由化是相互促进、相互影响、共同发展的。证券化过程中不断出现的新型金融工具总体已大大超出了原有管制条例的范围，而全球 24 小时的不间断的金融市场交易活动对资本自由流动和外汇、利率及信贷等管制的放松提出了客观的要求。在国际金融市场的交易中，机会是稍瞬即逝的。要参与国际金融的竞争，提高本国金融业在国际市场上的地位，放松管制，推行金融自由化是必然的。

（三）金融自由化的影响

金融自由化导致了金融竞争的更加激烈，这在一定程度上促进了金融业经营效率的提高。在金融自由化过程中，产生了许多新型的信用工具及交易手段，大大地方便了市场参与者的投融资活动，减低了交易成本。金融自由化也极大地促进了资本的国际自由流动，有利于资源在国际间的合理配置，在一定程度上促进了国际贸易的活跃和世界经济的发展。

金融自由化也同样面临着诸多问题。国际资本的自由流动，既有机遇，也充满了风险。金融市场上管制的放松，对金融机构的稳健经营提出了较高的要求，一旦处理不好，有可能危及金融体系的稳定，并导致金融动荡和经济危机。金融自由化还给货币政策的实施及金融监管带来了困难。

面对金融自由化利弊兼有的特点，国际金融界对金融自由化问题有一些不同的看法，赞成者有之，批评者有之，还有一些人持有折衷的观点。实际上，自由化并不意味着没有政府的干预和管制，任何时候政府都没有对金融业的运行放任自流过，只不过在不同的时间由不同的趋势占上风罢了。问题的关键不在于是否要管制还是要自由化，而是如何适应新的发展态势采取适当的管制措施以趋利避害。无论从历史还是从现实来看，金融业的发展都是一个“管制——放松——再管制”的循环

过程。当然，每一轮新的管制和新的自由化趋势都被赋予了新的内容。

四、金融工程化

所谓金融工程是指将工程思维进入金融领域，综合采用各种工程技术方法（主要有数学建模、数值计算、网络图解、仿真模拟等）设计、开发新型的金融产品，创造性地解决金融问题。这里的新型和创造性指的是金融领域中思想的跃进、对已有观念的重新理解与运用，或者是对已有的金融产品进行分解和重新组合。

金融工程化的动力来自于 20 世纪 70 年代以来社会经济制度的变革和电子技术的进步。20 世纪 70 年代以来国际金融领域内社会经济制度的最大的变革是布雷顿森林体系的崩溃。汇率的浮动化使行国际贸易和国际投资活动的风险大大加剧，工商企业不仅要应付经营上的风险，还要面对汇率波动的风险。为保证国际贸易和国际投资的稳定，各国货币当局力图通过货币政策控制汇率的波动幅度，其中最常用的是改变贴现率。这样汇率的波动就传导到了利率上。20 世纪 70 年代的另外一个重大的冲击是石油提价引起的基础商品价格的剧烈变动。这些变化共同形成了对风险管理技术和需求。

在过去的 30 年间，金融环境发生了变化，但是如果没有相应的技术进步，金融方面的演变将是不可能的。今天的金融市场日益依赖于信息的全球传播速度、交易商迅速交流的能力和个人电脑及复杂的分析软件的出现。金融工程采用图解、数值计算和仿真技术等工程手段来研究问题，金融工程的研究直接而紧密地联系着金融市场的实际。大部分真正有实际意义的金融工程研究，必须有计算机技术的支持。图解法需要计算机制表和作图软件的辅助，数值计算和仿真则需要很强的运算能力，经常用到百万甚至上亿次的计算，没有计算机的高速运算和设计，这些技术将失去意义。电信网络的发展能够实现即时的数据传送，这样在全球范围内进行交易才成为可能。技术的进步使得许多古老的交易思想旧貌换新颜，在新的条件下显示出更大的活力，譬如利用股票现货市场与股指期货之间的价格不均衡性来获利的计算机程序交易，其基本的套利策略本身是十分陈旧的，这种策略被应用于谷物交易已经有一个多世纪了，但是将该策略扩展到股票现货与股指期货上则要求复杂的数学建模、高速运算以及电子证券交易等条件才能实现。

金融工程化的趋势为人们创造性地解决金融风险提供了空间。金融工程的出现标志着高科技在金融领域内的应用，它大大提高了金融市场的效率。值得注意的是，金融工程同是一把双刃剑：1997 年东南亚金融危机中，国际炒家正是利用它来设计精巧的套利和投机策略，从而直接导致这一地区的金融、经济动荡；反之，在金融市场日益开放的背景下，各国政府和货币当局要保卫自己经济和金融的稳定，也必须求助于这种高科技的手段。

本章小结

1. 金融市场是指以金融资产为交易对象而形成的供求关系及其机制的总和。
2. 金融市场可以按多种方式进行分类，其中最常用的是按交易的标的物划分为货币市场、资本市场、外汇市场和黄金市场。
3. 金融市场的主体有筹资者、投资者（投机者）、套期保值者、套利者和监管者。
4. 金融市场在经济系统中具有聚敛功能、配置功能、调节功能和反映功能。

5. 资产证券化、金融全球化、金融自由化和金融工程化是金融市场的发展趋势。

本章重要概念

金融市场 金融资产 金融工具 套期保值者 套利者 投资者 投机者 货币市场 资本市场 外汇市场 直接金融市场 间接金融市场 初级市场 二级市场 第三市场 第四市场 公开市场 议价市场 有形市场 无形市场 现货市场 衍生市场 资产证券化 金融全球化 金融自由化 金融工程化

思考题：

1. 什么是金融市场，其含义可包括几个层次？
2. 从金融市场在储蓄—投资转化机制中的重要作用这一角度理解“金融是现代经济的核心”。
3. 金融市场有哪些分类，哪些主体？
4. 理解金融市场的经济功能，其聚敛功能、配置功能、调节功能和反映功能各表现在哪些方面？
5. 结合实际经济生活把握金融市场的四大发展趋势：资产证券化、金融全球化、金融自由化和金融工程化。

第二章 货币市场

货币市场是一年期以内的短期金融工具交易所形成的供求关系及其运行机制的总和。货币市场的活动主要是为了保持资金的流动性，以便随时可以获得现实的货币。它一方面满足资金需求者的短期资金需要，另一方面也为资金有余者的暂时闲置资金提供能够获取赢利机会的出路。在货币市场中，短期金融工具的存在及发展是其发展的基础。短期金融工具将资金供应者和资金需求者联系起来，并为中央银行实施货币政策提供操作手段。在货币市场上交易的短期金融工具，一般期限较短，最短的只有一天，最长的也不超过一年，较为普遍的是 3-6 个月。正因为这些工具期限短，可随时变现，有较强的货币性，所以，短期金融工具又有“准货币”之称。

一个有效率的货币市场应该是一个具有广度、深度和弹性的市场。货币市场的广度是指货币市场参与者的多样化，深度是指货币市场交易的活跃程度，货币市场的弹性则是指货币市场在应付突发事件及大手笔成交之后价格的迅速调整能力。在一个具有广度、深度和弹性的货币市场上，市场容量大，信息流动迅速，交易成本低廉，交易活跃且持续，能吸引众多的投资者和投机者参与。

货币市场就其结构而言，可分为同业拆借市场、银行承兑汇票市场、商业票据市场、大额可转让定期存单市场、回购市场、短期政府债券市场及货币市场共同基金的市场等若干个子市场。

第一节 同业拆借市场

同业拆借市场，也可以称为同业拆放市场，是指金融机构之间以货币借贷方式进行短期资金融通活动的市场。同业拆借的资金主要用于弥补短期资金的不足、票据清算的差额以及解决临时性的资金短缺需要。同业拆借市场交易量大，能敏感地反应资金供求关系和货币政策意图，影响货币市场利率的，因此，它是货币市场体系的重要组成部分。

一、同业拆借市场的形成和发展

同业拆借市场产生于存款准备金政策的实施，伴随着中央银行业务和商业银行业务的发展而发展。为了控制货币流通量和银行的信用扩张，美国最早于 1913 年以法律的形式规定，所有接受存款的商业银行都必须按存款余额计提一定比例的存款准备金，作为不生息的支付准备存入中央银行，准备数额不足就要受到一定的经济处罚。美国规定，实际提取的准备金若低于应提取数额的 2%，就必须按当时的贴现率加 2% 的利率交付罚息。由于清算业务活动和日常收付数额的变化，总会出现有的银行存款准备金多余，有的银行存款准备金不足的情况，存款准备金多余的银行，一般愿意尽可能的对多余部分加以利用，以获取利息收益，而存款准备金不足的银行，又必须按规定加以补足。这样，在存款准备金多余和不足银行之间，客观上就存在互相调剂的要求。同业拆借市场便应运而生。1921 年，在美国纽约形成了以调剂联邦储备银行会员银行的准备金头寸为内容的联邦资金市场，实际上即美国的同业拆借市场。在英国，伦敦同业拆借市场的形成，则是建立在银行间票据交换过程的基础之上的。各家银行在轧平票据交换的差额时，有的银行头寸不足，从而就有必要向头寸多余的银行拆入资金，由此使不同银行之间出现经常性的资金拆借行为。

在经历了 20 世纪 30 年代第一次资本主义经济危机之后，西方各国普遍强化了中央银行的作用，相继引入法定存款准备金制度作为控制商业银行信用规模的手段。与此相适应，同业拆借市场也得到了较快发展。在经历了较长时间的发展过程之后，当今西方国家的同业拆借市场，无论在交易内容、开放程度方面，还是在融资规模、功能作用方面，都发生了深刻的变化。拆借交易不仅发生在银行之间，还出现在银行与其它金融机构之间。以美国为例，同业拆借市场形成之初，市场仅局限

于联储的会员银行之间。后来，互助储蓄银行和储蓄贷款协会等金融机构也参与了这一市场。20 世纪 80 年代以后，外国银行在美分支机构也加入了这个市场。市场参与者的增多，使得市场融资规模也迅速扩大。

二、同业拆借市场的交易原理

同业拆借市场主要是银行等金融机构之间相互借贷在中央银行存款帐户上的准备金余额，用以调剂准备金头寸的市场。一般来说，任何银行可用于贷款和投资的资金数额只能小于或等于负债额减法定存款准备金余额。然而，在银行的实际经营活动中，资金的流入和流出是经常化的和不确定的，银行时时处处要保持中央银行准备金存款帐户上的余额恰好等于法定准备金余额是不可能的。如果准备金存款帐户上的余额大于法定准备金余额，即拥有超额准备金，那么就意味着银行有资金闲置，也就产生了相应的利息收入的损失；如果银行在准备金存款帐户上的余额等于或小于法定准备金余额，在出现有利的投资机会，而银行又无法筹集到所需资金时，银行就只有放弃投资机会，或出售资产，收回贷款等。为了解决这一矛盾，有多余准备金的银行和存在准备金缺口的银行之间就出现了准备金的借贷。这种准备金余额的买卖活动就构成了传统的银行同业拆借市场。

随着市场的发展，同业拆借市场的参与者也开始呈现出多样化的格局，交易对象也不仅限于商业银行的准备金了。它还包括商业银行相互间的存款以及证券交易商和政府拥有的活期存款。拆借的目的除满足准备金要求外，还包括轧平票据交换的差额、解决临时性、季节性的资金要求等。但它们的交易过程都是相同的。

同业拆借市场资金借贷程序简单快捷，借贷双方可以通过电话直接联系，或与市场中介人联系，在借贷双方就贷款条件达成协议后，贷款方可直接或通过代理行经中央银行的电子资金转帐系统将资金转入借款方的资金帐户上，数秒钟即可完成转帐程序。当贷款归还时，可用同样的方式划转本金和利息，有时利息的支付也可通过向贷款行开出支票进行支付。

三、同业拆借市场的参与者

同业拆借市场的主要参与者首推商业银行。商业银行既是主要的资金供应者，又是主要的资金需求者。由于同业拆借市场期限较短，风险较小，许多银行都把短期闲置资金投放于该市场，以及时调整资产负债结构，保持资产的流动性。特别是那些市场份额有限、承受经营风险能力脆弱的小银行，更是把同业拆借市场作为短期资金运用的经常性的场所，力图通过该市场提高资产质量，降低经营风险，增加利息收入；非银行金融机构也是金融市场上的重要参与者。非银行金融机构如证券商、互助储蓄银行、储蓄贷款协会等参与同业拆借市场的资金拆借，大多以贷款人身份出现在该市场上，但也有需要资金的时候，如证券商的短期拆入。此外，外国银行的代理机构和分支机构也是同业拆借市场的参与者之一。市场参与者的多样化，使商业银行走出了过去仅仅重新分配准备金的圈子，同业拆借市场的功能范围有了进一步的扩大，并促进了各种金融机构之间的密切联系。

同业拆借市场中的交易既可以通过市场中介人，也可以直接联系交易。市场中介人指为资金拆入者和资金拆出者之间媒介交易以赚取手续费的经纪商。同业拆借市场的中介人可以分为两类，一是专门从事拆借市场及其他货币市场中介业务的专业经纪商，如日本的短资公司就属这种类型；另一类是非专门从事拆借市场中介业务的兼营经纪商，大多由商业银行承担。这些大中型商业银行不仅充当经纪商，其本身也参与该市场的交易。

四、同业拆借市场的拆借期限与利率

同业拆借市场的拆借期限通常以 1—2 天为限。短至隔夜，多则 1—2 周，一般不超过 1 个月，当然也有少数同业拆借交易的期限接近或达到一年的。同业拆借的拆款按日计息，拆息额占拆借本金的比例为“拆息率”。拆息率每天不同，甚至每时每刻都有变化，其高低灵敏地反映着货币市场资金的供求状况。

在国际货币市场上，比较典型的，有代表性的同业拆借利率有三种，即伦敦银行同业拆放利率（LIBOR），新加坡银行同业拆借利率和香港银行同业拆借利率。伦敦银行同业拆借利率，是伦敦金融市场上银行间相互拆借英镑、欧洲美元及其它欧洲货币时的利率。由报价银行在每个营业日的上午 11 时对外报出，分为存款利率和贷款利率两种报价。资金拆借的期限为 1、3、6 个月和 1 年等几个档次。自 20 世纪 60 年代初，该利率即成为伦敦金融市场借贷活动中的基本利率。目前，伦敦银行同业拆放利率已成为国际金融市场上的一种关键利率，一些浮动利率的融资工具在发行时，也以该利率作为浮动的依据和参照物。相比之下，新加坡银行同业拆借利率和香港银行同业拆借利率的生成和作用范围是两地的亚洲货币市场，其报价方法与拆借期限与伦敦银行同业拆放利率并无差别，但它们在国际金融市场上的地位和作用，则要差的多。

第二节 回购市场

回购市场是指通过回购协议进行短期资金融通交易的市场。所谓回购协议（Repurchase Agreement），指的是在出售证券的同时，和证券的购买商签定协议，约定在一定期限后按原定价格或约定价格购回所卖证券，从而获取即时可用资金的一种交易行为。从本质上说，回购协议是一种抵押贷款，其抵押品为证券。

一、回购协议交易原理

回购协议的期限从一日至数月不等。当回购协议签定后，资金获得者同意向资金供应者出售政府债券和政府代理机构债券以及其它债券以换取即时可用的资金。一般地，回购协议中所交易的证券主要是政府债券。回购协议期满时，再用即时可用资金作相反的交易。从表面上看，资金需求者通过出售债券获得了资金，而实际上，资金需求者是从短期金融市场上借入一笔资金。对于资金借出者来说，它获得了一笔短期内有权支配的债券，但这笔债券到时候要按约定的数量如数交回。所以，出售债券的人实际上是借入资金的人，购入债券的人实际上是借出资金的人。出售一方允许在约定的日期，以原来买卖的价格再加若干利息、购回该证券。这时，不论该证券的价格是升还是降，均要按约定价格购回。在回购交易中，若贷款或证券购回的时间为一天，则称为隔夜回购，如果时间长于一天，则称为期限回购。

金融机构之间的短期资金融通，一般可以通过同业拆借的形式解决，不一定要用回购协议的办法。有一些资金有余部门不是金融机构，而是非金融行业、政府机构和证券公司等，它们采用回购协议的办法可以避免对放款的管制。此外，回购协议的期限可长可短，比较灵活，也满足了部分市场参与者的需要。期限较长的回购协议还可以套利，即在分别得到资金和证券后，利用再一次换回之间的间隔期进行借出或投资，以获取短期利润。

还有一种逆回购协议（Reverse Repurchase Agreement），实际上与回购协议是一个问题的两个方面。它是从资金供应者的角度出发相对于回购协议而言的。回购协议中，卖出证券取得资金的一方同意按约定期限以约定价格购回所卖出证券。在逆回购协议中，买入证券的一方同意按约定期限以约定价格出售其所买入证券。从资金供应者的角度看，逆回购协议是回购协议的逆进行。

二、回购市场及风险

回购协议市场没有集中的有形场所，交易以电讯方式进行。大多数交易由资金供应方和资金获得者之间直接进行。但也有少数交易通过市场专营商进行。这些专营商大多为政府证券交易商，它们同获得资金的一方签定回购协议，并同供应资金的另一方签订逆回购协议。

大银行和政府证券交易商是回购协议市场的主要资金需求者。银行利用回购协议市场作为其资金来源之一。作为资金获得者，它有着与众不同的优势：首先，它持有大量的政府证券和政府代理机构证券，这些都是回购协议项下的正宗抵押品。其次，银行利用回购协议所取得的资金不属于存款负债，不用缴纳存款准备金。政府证券交易商也利用回购协议市场为其持有的政府证券或其它证

券筹措资金。回购协议中的资金供给方很多，如资金雄厚的非银行金融机构、地方政府、存款机构、外国银行及外国政府等。其中资金实力较强的非银行金融机构和地方政府占统治地位。对于中央银行来说，通过回购交易可以实施公开市场操作，所以，回购市场是其执行货币政策的重要场所。

回购协议中的交易计算公式为：

$$I=PP \times RR \times T/360 \quad (2.1)$$

$$RP=PP+I \quad (2.2)$$

其中，PP——本金；

RR——证券商和投资者所达成的回购时应付的利率；

T——回购协议的期限；

I——应负利息；

RP——回购价格；

尽管回购协议中使用的是高质量的抵押品，但是交易的双方当事人也会面临信用风险。回购协议交易中的信用风险来源如下：如果到约定期限后交易商无力购回政府债券等证券，客户只有保留这些抵押品。但如果适逢债券利率上升，则手中持有的证券价格就会下跌，客户所拥有的债券价值就会小于其借出的资金价值；如果债券的市场价值上升，交易商又会担心抵押品的收回，因为这时其市场价值要高于贷款数额。减少信用风险的方法有如下两种：（1）设置保证金。回购协议中的保证金是指证券抵押品的市值高于贷款价值的部分，其大小一般在 1%--3% 之间。对于较低信用等级借款者或当抵押证券的流动性不高时，差额可能达到 10% 之多。（2）根据证券抵押品的市值随时调整的方法。既可以重新调整回购协议的定价，也可以变动保证金的数额。如在回购协议的条款中规定，当回购协议中的抵押品价值下跌时，回购协议可以要求按新的市值比例追加保证金，或者降低贷款的数额。

回购协议中证券的交付一般不采用实物交付的方式，特别是在期限较短的回购协议中。但为了防范资金需求者在回购协议期间将证券卖出或与第三方做回购所带来的风险，一般要求资金需求方将抵押证券交给贷款人的清算银行的保管帐户中，或在借款人专用的证券保管帐户中以便随时查询，当然也有不做这样规定的。

三、回购利率的决定

在回购市场中，利率是不统一的，利率的确定取决于多种因素，这些因素主要有：（1）用于回购的证券的质地。证券的信用度越高，流动性越强，回购利率就越低，否则，利率就会相对来说高一些；（2）回购期限的长短。一般来说，期限越长，由于不确定因素越多，因而利率也应高一些。但这并不是一定的，实际上利率是可以随时调整的；（3）交割的条件。如果采用实物交割的方式，回购利率就会较低，如果采用其它交割方式，则利率就会相对高一些；（4）货币市场其它子市场的利率水平。回购协议的利率水平不可能脱离货币市场其它子市场的利率水平而单独决定，否则该市场将失去其吸引力。它一般是参照同业拆借市场利率而确定的。由于回购交易实际上是一种用较高信用的证券特别是政府证券作抵押的贷款方式，风险相对较小，因而利率也较低。

第三节 商业票据市场

商业票据是大公司为了筹措资金，以贴现方式出售给投资者的一种短期无担保承诺凭证。美国的商业票据属本票性质，英国的商业票据则属汇票性质。由于商业票据没有担保，仅以信用作保证，因此能够发行商业票据的一般都是规模巨大、信誉卓著的大公司。商业票据市场就是这些信誉卓著的大公司所发行的商业票据交易的市场。

一、商业票据的历史

商业票据是货币市场上历史最悠久的工具，最早可以追溯到 19 世纪初。早期商业票据的发展和

运用几乎都集中在美国，发行者主要为纺织品工厂、铁路、烟草公司等非金融性企业。大多数早期的商业票据通过经纪商出售，主要购买者是商业银行。20 世纪 20 年代以来，商业票据的性质发生了变化。汽车和其它耐用消费品的进口产生了消费者对短期季节性贷款的需求。这一时期产生了大量的消费信贷公司，以满足消费品融资购买的需要。而其资金来源则通过发行商业票据来进行。首家发行商业票据的大消费信贷公司是美国通用汽车承兑公司，它发行商业票据主要为购买通用汽车公司的汽车融资。通用汽车承兑公司进行的改革是将商业票据直接出售给投资者，而不通过商业票据经纪商销售。

20 世纪 60 年代，商业票据的发行迅速增加。其原因有三：（1）持续 8 年的经济增长。这段时间企业迅速增加，资金短缺，从银行贷款的费用增加，于是企业便转向商业票据市场求援。（2）联储体系实行紧的货币政策。1966 年和 1969 年，那些过去使用银行短期贷款的公司发现由于 Q 项条例利率上限的限制使银行无法贷款给他们。这样，许多公司转向商业票据市场寻找替代的资金来源。

（3）银行为了满足其资金需要，自己发行商业票据。为逃避 Q 项条例的限制，银行仅在 1969 年就发行了 110 多亿美元的商业票据。

历史上，商业银行是商业票据的主要购买者。自 20 世纪 50 年代初期以来，由于商业票据风险较低、期限较短、收益较高，许多公司也开始购买商业票据。现在，商业票据的主要投资者是保险公司、非金融企业、银行信托部门、地方政府、养老基金组织等。商业银行在商业票据的市场需求上已经退居次要地位，但银行在商业票据市场上仍具有重要作用。这表现在商业银行代理发行商业票据、代保管商业票据以及提供商业票据发行的信用额度支持等。由于许多商业票据是通过“滚动发行”偿还，即发行新票据取得资金偿还旧票据，加之许多投资者选择商业票据时较为看重银行的信用额度支持，因此，商业银行的信用额度对商业票据的发行影响极大。

二、商业票据市场的要素

（一）发行者

商业票据的发行视经济及市场状况的变化而变化。一般说来，高利率时期发行数量较少，资金来源稳定时期、市场利率较低时，发行数量较多。商业票据的发行者包括金融性和非金融性公司。金融性公司主要有三种：附属性公司、与银行有关的公司及独立的金融公司。第一类公司一般是附属某些大的制造公司如前述的通用汽车承兑公司。第二类是银行持股公司的下属子公司，其它则为独立的金融公司。非金融性公司发行商业票据的频次较金融公司少，发行所得主要解决企业的短期资金需求及季节性开支如应付工资及交纳税收等。

（二）面额及期限

同其他货币市场信用工具一样，发行者利用商业票据吸收了大量资金。在美国商业票据市场上，虽然有的商业票据的发行面额只有 25000 美元或 50000 美元，但大多数商业票据的发行面额都在 100000 美元以上。二级市场商业票据的最低交易规模为 100000 美元。据统计，商业票据市场上每个发行者平均拥有 1.2 亿美元的未到期的商业票据，一些最大的单个发行者拥有的未到期的商业票据达数十亿美元之多。

商业票据的期限较短，一般不超过 270 天。市场上未到期的商业票据平均期限在 30 天以内，大多数商业票据的期限在 20 至 40 天之间。

（三）销售

商业票据的销售渠道有二：一是发行者通过自己的销售力量直接出售；二是通过商业票据交易商间接销售。究竟采取何种方式，主要取决于发行者使用这两种方式的成本高低。非金融性公司主要通过商业票据间接交易商销售，因为他们的短期信用需求通常具有季节性及临时性，建立永久性的商业票据销售队伍不合算。但有一些规模非常大的公司则通过自己的下属金融公司直接销售，在这样的大公司中，其未到期的商业票据一般在数亿美元以上，其中大多数为大金融公司和银行持股公司。

尽管在投资者急需资金时，商业票据的交易商和直接发行者可在到期之前兑现，但商业票据的二级市场并不活跃。主要是因为商业票据的期限非常之短，购买者一般都计划持有到期。另一个原因是商业票据是高度异质性的票据，不同经济单位发行的商业票据在期限、面额和利率等方面各有不同，其交易难以活跃。

（四）信用评估

美国主要有四家机构对商业票据进行评级，它们是穆迪投资服务公司、标准普尔公司、德莱·费尔普斯信用评级公司和费奇投资公司。商业票据的发行人至少要获得其中的一个评级，大部分获得两个。商业票据的评级和其他证券的评级一样，也分为投资级和非投资级。美国证券交易委员会认可两种合格的商业票据：一级票据和二级票据。一般说来，要想成为一级票据，必须有两家评级机构对所发行的票据给予了“1”的评级，成为二级票据则必须有一家给予了“1”的评级，至少还有一家或两家的评级为“2”。二级票据为中等票据，货币市场基金对其投资会受到限制。

（五）发行商业票据的非利息成本

同发行商业票据有关的非利息成本有：（1）信用额度支持的费用。一般以补偿余额的方式支付，即发行者必须在银行帐号中保留一定金额的无息资金。有时则按信用额度的 0.375% 至 0.75% 一次性支付。后一种方法近年来较受商业票据的发行者欢迎；（2）代理费用。主要是商业银行代理发行及偿付的费用；（3）信用评估费用。是发行者支付给信用评估机构的报酬。在美国，国内出票人每年支付 5000 至 25000 美元，国外出票人还要多支付 3500 至 10000 美元。

（六）投资者

在美国，商业票据的投资者包括中央银行、非金融性企业、投资公司、政府部门、私人抚恤基金、基金组织及个人。另外，储蓄贷款协会及互助储蓄银行也获准以其资金的 20% 投资于商业票据。投资者可以从三个方面购买商业票据：从交易商手中购买；从发行者那里购买；购买投资商业票据的基金份额。

三、商业票据市场的新发展

首先，是其他国家开始发行自己的商业票据。如 1987 年 11 月，日本大藏省批准日本公司在国内发行商业票据。日本公司发行的以日元标值的商业票据被称为武士商业票据。此外还有欧洲商业票据，是指在货币发行国以外发行的以该国货币标值的商业票据。美国商业票据与欧洲商业票据的差异如下：（1）美国商业票据的期限一般少于 270 天，最常见的是 30-50 天期，而欧洲商业票据的时间则长一些；（2）在美国发行者必须拥有未使用过的银行信用额度，而在欧洲商业票据市场上则不需要这样的支持；（3）美国商业票据的发行既可直接也可通过交易商发行，欧洲商业票据的发行一般是直接发行；（4）在欧洲市场上票据的交易商多种多样，但在美国则只有少数几个，在市场上具有统治地位；（5）由于欧洲商业票据较长的期限，它们通常能在二级市场上流通，而美国商业票据缺少流动性，投资者一般采取持有策略。其次，是出现了外国公司在美国发行的商业票据、由储蓄贷款协会及互助储蓄银行发行的商业票据、信用证支持的商业票据及免税的商业票据等新品种，使商业票据市场能够吸引更多的资金供求者。

第四节 银行承兑票据市场

在商品交易活动中，售货人为了向购货人索取货款而签发的汇票，经付款人在票面上承诺到期付款的“承兑”字样并签章后，就成为承兑汇票。经购货人承兑的汇票称商业承兑汇票，经银行承兑的汇票即为银行承兑汇票。由于银行承兑汇票由银行承诺承担最后付款责任，实际上是银行将其信用出借给企业，因此，企业必须交纳一定的手续费。这里，银行是第一责任人，而出票人则只负第二手责任。以银行承兑票据作为交易对象的市场即为银行承兑票据市场。

一、银行承兑汇票原理

银行承兑汇票是为方便商业交易活动而创造出的一种工具，在对外贸易中运用较多。当一笔国际贸易发生时，由于出口商对进口商的信用不了解，加之没有其他的信用协议，出口方担心对方不付款或不按时付款，进口方担心对方不发货或不能按时发货，交易就很难进行。这时便需要银行信用从中作保证。一般地，进口商首先要求本国银行开立信用证，作为向国外出口商的保证。信用证授权国外出口商开出以开证行为付款人的汇票，可以是即期的也可是远期的。若是即期的，付款银行（开证行）见票付款。若是远期汇票，付款银行（开证行）在汇票正面签上“承兑”字样，填上到期日，并盖章为凭。这样，银行承兑汇票就产生了。

为了进一步解释银行承兑汇票的产生过程，这里结合一笔进出口贸易来加以说明。假设甲国进口商要从乙国进口一批汽车，并希望在 90 天后支付货款。进口商要求本国银行按购买数额开出不可撤销信用证，然后寄给外国出口商。信用证中注明货物装运的详细要求并授权外国出口商按出售价格开出以进口方开证行为付款人的远期汇票。汽车装船后，出口商开出以甲国开证行为付款人的汇票，并经由乙国通知行将汇票连同有关单据寄往甲国开证行，要求承兑。甲国开证行审核无误后，在汇票正面加盖“承兑”图章，并填上到期日。承兑后，这张远期汇票便成为甲国（进口国）开证银行的不可撤销负债。开证行承兑后将承兑过的汇票交由乙国的通知行退还给开出汇票的出口商。出口商收到汇票后，可要求通知行贴现，取得现款，等于提前收回货款。乙国通知行取得汇票后，可持有至到期日向甲国承兑行（开证行）收款，也可以将汇票拿到金融市场上出售。

从上面这个简单的例子可以看出，在国际贸易中运用银行承兑汇票至少具有如下三方面的优点：

（1）出口商可以立即获得货款进行生产，避免由货物装运引起的时间耽搁；（2）由于乙国银行以本国货币支付给出口商，避免了国际贸易中的不同货币结算上的麻烦及汇率风险；（3）由于有财力雄厚、信誉卓著的银行对货款的支付作担保，出口商无需花费财力和时间去调查进口商的信用状况。

二、银行承兑汇票的市场交易

（一）初级市场

银行承兑汇票不仅在国际贸易中运用，也在国内贸易中运用。在有些货币为国际硬通货的国家如美国，银行承兑汇票还因其他国家周期性或季节性的美元外汇短缺而创造，这种承兑汇票称外汇承兑汇票。但总的来说，为国际贸易创造的银行承兑汇票占着绝大部分。国际贸易承兑主要包括三个部分：为本国出口商融资的承兑、为本国进口商融资的承兑及为其他国家之间的贸易或外国国内的货物包仓储融资的第三国承兑。为国内贸易融资创造的银行承兑汇票，主要是银行应国内购货人的请求，对国内售货人签发的向购货人索取货款的汇票承兑，从而承担付款责任而产生的汇票。外汇承兑汇票指由一国季节性外汇短缺而引起的承兑汇票。它只是单纯的银行承兑汇票，不以指定的交易或库存为基础。这种承兑汇票只在中央银行指定的国外有效，数量非常少。

银行承兑汇票最常见的期限有 30 天、60 天和 90 天等几种。另外，也有期限为 180 天和 270 天的。交易规模一般为 10 万美元和 50 万美元。银行承兑汇票的违约风险较小，但有利率风险。

（二）二级市场

银行承兑市场被创造后，银行既可以自己持有当作一种投资，也可以拿到二级市场出售。如果出售，银行通过两个渠道，一是利用自己的渠道直接销售给投资者。二是利用货币市场交易商销售给投资者。因此，银行承兑汇票二级市场的参与者主要是创造承兑汇票的承兑银行、市场交易商及投资者。

二级市场上的银行可分为五个层次。第一层次是若干家最大的国内银行。他们创造的银行承兑汇票最安全，市场性最强，因而利率（贴现率）最低。第二层次是略逊于最大银行的银行，他们创造的银行承兑汇票的利率通常接近第一层次的银行的承兑汇票的利率。余下的银行属于第三及第四层次，他们的利率远高于前两层次的银行承兑汇票的利率。第五层次的银行为外国银行在美国的分

支机构，他们创造的承兑汇票利率要高出国内承兑汇票很多，主要是因为投资者对他们的信誉缺乏足够的信任。

三、银行承兑汇票价值分析

同其他货币市场信用工具相比，银行承兑汇票在某些方面更能吸引储蓄者、银行和投资者，因而它是既受借款者欢迎又为投资者青睐，同时也受到银行喜欢的信用工具。

（一）从借款人角度看

首先，借款人利用银行承兑汇票较传统银行贷款的利息成本及非利息成本之和低。要求银行承兑汇票的企业实际上就是借款者，它必须向银行交付一定的手续费。当它向银行贴现后，又取得现款，故其融资成本为贴息和手续费之和。传统的银行贷款，除必须支付一定的利息外，借款者还必须在银行保持超过其正常周转资金余额的补偿性最低存款额，这部分存款没有利息，构成企业的非利息成本。对比而言，使用传统银行贷款的成本比运用银行承兑汇票的成本高。

其次，借款者运用银行承兑汇票比发行商业票据筹资有利。能在商业票据市场上发行商业票据的都是规模大、信誉好的企业。许多借款者都没有足够的规模和信誉以竞争性的利率发行商业票据筹资。这部分企业却可以运用银行承兑票据来解决资金上的困难。即使是少数能发行商业票据的企业，其发行费用和手续费加上商业票据利息成本，总筹资成本也高于运用银行承兑票据的成本。

（二）从银行角度看

首先，银行运用承兑汇票可以增加经营效益。银行通过创造银行承兑汇票，不必动用自己的资金，即可赚取手续费。当然，有时银行也用自己的资金贴进承兑汇票。但由于银行承兑汇票拥有大的二级市场，很容易变现，因此银行承兑汇票不仅不影响其流动性，而且提供了传统的银行贷款所无法提供的多样化的投资组合。

其次，银行运用其承兑汇票可以增加其信用能力。一般地，各国银行法都规定了其银行对单个客户提供信用的最高额度。通过创造、贴现或出售符合中央银行要求的银行承兑汇票，银行对单个客户的信用可在原有的基础上增加 10%。

最后，银行法规定出售合格的银行承兑汇票所取得的资金不要求缴纳准备金。这样，在流向银行的资金减少的信用紧缩时期，这一措施将刺激银行出售银行承兑汇票，引导资金从非银行部门流向银行部门。

（三）从投资者角度看

投资者最重视的是投资的收益性、安全性和流动性。投资于银行承兑汇票的收益同投资于其它货币市场信用工具，如商业票据、CD 等工具的收益不相上下。银行承兑汇票的承兑银行对汇票持有者负不可撤销的第一手责任，汇票的背书人或出票人承担第二责任，即如果银行到期拒绝付款，汇票持有人还可向汇票的背书人或出票人索款。因此，投资于银行承兑汇票的安全性非常高。最后，一流质量的银行承兑汇票具有公开的贴现市场，可以随时转售，因而具有高度的流动性。

第五节 大额可转让定期存单市场

一、大额可转让定期存单市场概述

大额可转让定期存单（Negotiable Certificates of Deposits）简称 CDs，是 20 世纪 60 年代以来金融环境变革的产物。由于 20 世纪 60 年代市场利率上升而美国的商业银行受 Q 条例的存款利率上限的限制，不能支付较高的市场利率，大公司的财务主管为了增加临时闲置资金的利息收益，纷纷将资金投资于安全性较好，又具有收益的货币市场工具，如国库券、商业票据等等。这样，以企业为主要客户的银行存款急剧下降。为了阻止存款外流，银行设计了大额可转让定期存单这种短期的有收益票据来吸引企业的短期资金。这种存单形式的最先发明者应归功于美国花旗银行。

同传统的定期存款相比，大额可转让定期存单具有以下几点不同：（1）定期存款记名、不可流通转让；而大额定期存单则是不记名的、可以流通转让。（2）定期存款金额不固定，可大可小；而可转让定期存单金额较大，在美国向机构投资者发行的 CD 面额最少为 10 万美元，二级市场上的交易单位为 100 万美元，但向个人投资者发行的 CD 面额最少为 100 美元。在香港最少面额为 10 万港元。（3）定期存款利率固定；可转让定期存单利率既有固定的，也有浮动的，且一般来说比同期限的定期存款利率高。（4）定期存款可以提前支取，提前支取时要损失一部分利息；可转让存单不能提前支取，但可在二级市场流通转让。

大额定期存单一般由较大的商业银行发行，主要是由于这些机构信誉较高，可以相对降低筹资成本，且发行规模大，容易在二级市场流通。

二、大额可转让定期存单的种类

按照发行者的不同，大额存单可以分为四类：

（一）国内存单

国内存单是四种存单中最重要、也是历史最悠久的一种，它由美国国内银行发行。存单上注明存款的金额、到期日、利率及利息期限。向机构发行的面额为 10 万美元以上，二级市场最低交易单位为 100 万美元。国内存单的期限由银行和客户协商确定，常常根据客户的流动性要求灵活安排，期限一般为 30 天到 12 个月，也有超过 12 个月的。流通中未到期的国内存单的平均期限为三个月左右。

初级市场上国内存单的利率一般由市场供求关系决定，也有由发行者和存款者协商决定的。利息的计算通常按距到期日的实际天数计算，一年按 360 天计。利率又有固定和浮动之分。在固定利率条件下，期限在一年以内的国内存单的利息到期时偿还本息。期限超过一年的，每半年支付一次利息。如果是浮动利率，则利率每个月或每三个月调整一次，主要参照同期的二级市场利率水平。

国内存单以记名方式或无记名方式发行，大多数以无记名方式发行。

（二）欧洲美元存单

欧洲美元存单是美国境外银行发行的以美元为面值的一种可转让定期存单。欧洲美元存单由美国境外银行（外国银行和美国银行在外的分支机构）发行。欧洲美元存单市场的中心在伦敦，但欧洲美元存单的发行范围并不仅限于欧洲。

欧洲美元存单最早出现于 1966 年，它的兴起应归功于美国银行条例，尤其是 Q 条例对国内货币市场筹资的限制。由于银行可以在欧洲美元市场不受美国银行条例的限制为国内放款筹资，欧洲美元存单数量迅速增加。美国大银行过去曾是欧洲存单的主要发行者，1982 年以来，日本银行逐渐成为欧洲存单的主要发行者。

（三）扬基存单

扬基存单也叫“美国佬”存单，因为美国历史上也叫做扬基（Yankee）国。扬基存单是外国银行在美国的分支机构发行的一种可转让的定期存单。其发行者主要是西欧和日本等地的著名的国际性银行在美分支机构。扬基存单期限一般较短，大多在三个月以内。

早期由于扬基存单发行者资信情况不为投资者了解，只有少数扬基存单由发行者直接出售给同其建立了关系的客户，大多数扬基存单通过经纪商销售。以后随着外国银行的资信逐渐为美国投资者所熟悉，扬基存单也广为人们接受，这时发行者直接以零售形式出售扬基存单变得更为普遍。外国银行发行扬基存单之所以能在美国立足基于如下两个方面的原因：一是这些银行持有美国执照，增加了投资者对扬基存单的安全感。二是其不受联储条例的限制，无法定准备金要求，使其同国内存单在竞争上具有成本优势。因为外国银行在美国发行证券一般都比美国国内银行支付更高的利息，但由于扬基存单在准备金上的豁免，使得其成本同国内存单的成本不相上下，甚至更低。

（四）储蓄机构存单

这是出现较晚的一种存单，它是由一些非银行金融机构（储蓄贷款协会、互助储蓄银行、信用

合作社）发行的一种可转让定期存单。其中，储蓄贷款协会是主要的发行者。储蓄机构存单或因法律上的规定，或因实际操作困难而不能流通转让。因此其二级市场规模很小。

三、大额可转让定期存单的市场特征

（一）利率和期限

20 世纪 60 年代，可转让存单主要以固定利率的方式发行，存单上注明特定的利率，并在指定的到期日支付。这在当时利率稳定时深受投资者欢迎。那些既注重收益又要求流动性的投资者购买短期可转让存单，而那些更注重收益的投资者则购买期限稍长的存单。

20 世纪 60 年代后期开始，金融市场利率发生变化，利率波动加剧，并趋于上升。在这种情况下，投资者都希望投资于短期的信用工具，可转让存单的期限大大缩短。20 世纪 60 年代存单的期限为三个月左右，1974 年以后缩短为 2 个月左右。

（二）风险和收益

对投资者来说，可转让存单的风险有两种：一是信用风险，二是市场风险。信用风险指发行存单的银行在存单期满时无法偿付本息的风险。在美国，虽然一般的会员商业银行必须在联邦存款保险公司投保，但由于存单发行面额大，而每户存款享受的最高保险额只有 10 万美元，因此存单的信用风险依然存在。更不用说没有实行存款保险制度国家的银行所发行的存单了。而且，由于近年来国际金融风波不断，信用风险还有加大的趋势。市场风险指的是存单持有者急需资金时，存单不能在二级市场上立即出售变现或不能以较合理的价格出售。尽管可转让存单的二级市场非常发达，但其发达程度仍比不上国库券市场，因此并非完全没有市场风险。

一般地说，存单的收益取决于三个因素：发行银行的信用评级、存单的期限及存单的供求量。另外，收益和风险的高低也紧密相连。可转让存单的收益要高于同期的国库券收益，主要原因是国库券的信用风险低并且具有免税优惠。另外，国库券市场的流动性也比存单市场高。在四种存单之间，欧洲存单的利率高于国内存单，一般高 0.2-0.3%。扬基存单的利率和欧洲美元存单的利率差不多。平均来说，扬基存单的利率略低于欧洲存单利率。这有两个原因，一是扬基存单受美国法令和条例保护，因而投资者不用承担国外政治或国家风险；二是交易商从事扬基存单交易比欧洲存单交易更容易、成本更低。储蓄存单由于其很少流通，因而利率无法与以上三种存单比较。

四、大额可转让定期存单的投资

大企业是存单的最大买主。对于企业来说，在保证资金流动性和安全性的情况下，其现金管理目标就是寻求剩余资金的收益的最大化。企业剩余资金一般用途有两种：一种用于应付各种固定的预付支出如纳税、分红及发放工资等；一种用于意想不到的应急。企业可将剩余资金投资于存单，并将存单的到期日同各种固定的预期支出的支付日期联系起来，到期以存单的本息支付。至于一些意外的资金需要，则可在企业急需资金时在二级市场上出售存单来获取资金。

金融机构也是存单的积极投资者。货币市场基金在存单的投资上占据着很大的份额。其次是商业银行和银行信托部门。银行可以购买其他银行发行的存单，但不能购买自己发行的存单。此外，政府机构、外国政府、外国中央银行及个人也是存单的投资人。

五、大额可转让定期存单价值分析

大额可转让定期存单，对许多投资者来说，既有定期存款的较高利息收入特征，又同时有活期存款的可随时获得兑现的优点，是追求稳定收益的投资者的一种较好选择。

对银行来说，发行存单可以增加资金来源而且由于这部分资金可视为定期存款而能用于中期放款。发行存单的意义不仅在于增加银行存款，更主要是由发行存单所带来的对银行经营管理方面的作用。存单发行使银行在调整资产的流动性及实施资产负债管理上具有了更灵活的手段。

存单市场在很大程度上是通过存单交易商维持的。存单交易商的功能主要有两个：一是以自己

的头寸买进存单后再零售给投资者；二是支持存单的二级市场——为存单的不断买卖创造市场。交易商购买存单的资金头寸主要是通过回购协议交易进行的。由于存单较政府证券的风险要大，因而以存单做抵押进行回购协议交易时，买回存单的价格要高于买回政府债券的价格。在美国，存单交易商的数量一度超过 30 家，但今天只有很少的交易商为存单做市。因此，存单的流动性大为降低。

第六节 短期政府债券市场

短期政府债券，是政府部门以债务人身份承担到期偿付本息责任的期限在一年以内的债务凭证。从广义上看，政府债券不仅包括国家财政部门所发行的债券，还包括了地方政府及政府代理机构所发行的证券。狭义的短期政府债券则仅指国库券(T-Bills)。一般来说，政府短期债券市场主要指的是国库券市场。

一、政府短期债券的发行

政府短期债券以贴现方式进行，投资者的收益是证券的购买价与证券面额之间的差额。由财政部发行的短期债券一般称为国库券。值得注意的是，在我国不管是期限在一年以内还是一年以上的由政府财政部门发行的政府债券，均有称为国库券的习惯。但在国外，期限在一年以上的政府中长期债券称为公债，一年以内的证券才称为国库券。政府短期债券的发行，其目的一般有两个：一是满足政府部门短期资金周转的需要。政府部门弥补长期收支差额，可通过发行中长期公债来筹措。但政府收支也有季节性的变动，每一年度的预算即使平衡，其间可能也有一段时间资金短缺，需要筹措短期资金以资周转。这时，政府部门就可以通过发行短期债券以保证临时性的资金需要。此外，在长期利率水平不稳定时，政府不宜发行长期公债，因为如果债券利率超过将来实际利率水平，则政府将承担不应承担的高利率。而如果预期利率低于将来实际利率水平，则公债市场价格将跌至票面之下，影响政府公债的销售。在这种情况下，最好的办法就是先按短期利率发行国库券，等长期利率稳定后再发行中长期公债；政府短期债券发行的第二个目的是为中央银行的公开市场业务提供可操作的工具。政府短期债券是中央银行进行公开市场操作的极佳品种，是连接财政政策与货币政策的契合点。目前，由于政府短期证券的发行数额增长很快，其在货币政策调控上的意义，有时超过了平衡财政收支的目的。

在美国，91 天和 182 天的国库券每周一发行，52 周国库券于每月的第三周发行。

新国库券大多通过拍卖方式发行，投资者可以两种方式来投标：（1）竞争性方式，竞标者报出认购国库券的数量和价格（拍卖中长期国债时通常为收益率），所有竞标根据价格从高到低（或收益率从低到高）排队；（2）非竞争性方式，由投资者报出认购数量，并同意以中标的平均竞价购买。竞标结束时，发行者首先将非竞争性投标数量从拍卖总额中扣除，剩余数额分配给竞争性投标者。发行者从申报价最高（或从收益率最低）的竞争性投标开始依次接受，直至售完。当最后中标标位上的投标额大于剩余招标额时，该标位中标额按等比分配原则确定。

竞争性招标又可以分为单一价格（即“荷兰式”）招标方式或多种价格（即“美国式”）招标方式。按单一价格招标时，所有中标者都按最低中标价格（或最高收益率）获得国库券。按多种价格招标时，中标者按各自申报价格（收益率）获得国库券。非竞争性投标者则按竞争性投标的平均中标价格来认购。

在多种价格投标方式中，竞争性投标者竞价过高要冒认购价过高的风险，竞价过低又要冒认购不到的风险，从而可以约束投标者合理报价。而在单一价格招标方式中，所有中标者均按最低中标价格（或最高中标收益率）中标，各投标者就有可能抬高报价，从而抬高最后中标价。而非竞争性投标者多为个人及其他小投资者，他们不会因报价太低而冒丧失购买机会的风险，也不会因报价太高冒高成本认购的风险。非竞争性投标方式认购的国库券数额较少。在美国每个投标者最多只能申购 100 万美元，非竞争性申购量通常占总发行量的 10-25%。

国库券通过拍卖方式发行，具有如下优点：（1）传统的认购方式下，财政部事先设置好新发行证券的息票和价格，实际上出售之前就决定了发行收益，若认购金额超过发行额，可足额发行，若认购金额少于发行金额，则只能部分发行。采用拍卖方式，较认购方式简单，耗时也少。在拍卖过程中，市场决定收益，因而不存在发行过多或不足的问题。财政部仅决定国库券的供应量，其余皆由市场决定。（2）采用拍卖方式发行，也为财政部提供了灵活的筹资手段。因为财政部负债中的少量变化可简单地通过变动每周拍卖中的国库券的供应来实现。

二、政府短期债券的市场特征

同其它货币市场信用工具不同，短期国库券交易具有一些较明显的投资特征。这些特征对投资者购买国库券具有很大影响。国库券的四个投资特征是：

（一）违约风险小

由于国库券是国家的债务，因而它被认为是没有违约风险的。相反，即使是信用等级最高的其他货币市场票据，如商业票据、可转让存单等，都存在一定的风险，尤其在经济衰退时期。国库券无违约风险的特征增加了对投资者的吸引力。

国库券的这一特征还间接地影响到投资者对国库券的需求，因为各种法令和条例赋予了国库券在投资者中的特殊地位。对商业银行和地方政府来说，利用国库券可以解决其他形式的货币市场票据如商业票据和银行承兑票据所无法解决的问题。例如，银行利用国库券可以很容易地与企业及地方政府等部门进行回购协议交易。

（二）流动性强

国库券的第二个特征是具有高度的可流通性。这一特征使得国库券能在交易成本较低及价格风险较低的情况下迅速变现。国库券之所以具有这一特征，是由于它是一种在高组织性、高效率和竞争市场上交易的短期同质工具（Short-term and Homogeneous Instrument）。当然，当投资者需要资金时，究竟是出卖国库券还是通过其它手段来筹集资金，很大程度上取决于其所需资金的期限及筹集资金的机会成本问题，它包括对风险的考虑、通讯费用等从属性交易成本及报价和出价之差额所形成的成本。

（三）面额小

相对于其它货币市场票据来说，国库券的面额较小。在美国，1970 年以前，国库券的最小面额为 1000 美元。1970 年初，国库券的最小面额升至 1000 美元——10000 美元，目前为 10000 美元。其面额远远低于其他货币市场票据的面额（大多为 10 万美元）。对许多小投资者来说，国库券通常是他们能直接从货币市场购买的唯一有价证券。

（四）收入免税

免税主要是指免除州及地方所得税。假定州所得税率为 T ，那么商业票据收益率和国库券收益率之间的关系可以通过下式表示：

$$RCP(1-T) = RTB \quad (2.3)$$

RCP ——商业票据利率

RTB ——国库券利率

T ——州及地方税率

从上述公式可以看出，国库券的免税优点的体现取决于投资者所在州及地方税率的高低和利率的现有水平。州及地方税率越高，国库券的吸引力越大。市场利率水平越高，国库券的吸引力也越大。

三、国库券收益计算

国库券的收益率一般以银行贴现收益率（Bank Discount Yield）表示，其计算方法为：

$$Y_{BD} = \frac{10,000 - P}{10,000} \times \frac{360}{t} \times 100\% \quad (2.4)$$

其中： Y_{BD} =银行贴现收益率

P =国库券价格

t =距到期日的天数。

例如，一张面额 10,000 美元、售价 9,818 美元、到期期限 182 天（半年期）的国库券，其贴现收益率为：

$$[(10,000-9,818)/10,000] \times 360/182=3.6\%$$

若我们已知某国库券的银行贴现收益率，我们就可以算出相应的价格，其计算方法为：

$$P = 10,000 \times [1 - Y_{BD} \times (t/360)] \quad (2.5)$$

实际上，用银行贴现收益率计算出来的收益率低估了投资国库券的真实年收益率（Effective Annual Rate of Return）。真实年收益率指的是所有资金按实际投资期所赚的相同收益率再投资的话，原有投资资金在一年内的增长率，它考虑了复利因素。其计算方法为：

$$Y_E = [1 + (\frac{10,000-P}{P})]^{365/t} \quad (2.6)$$

其中， Y_E =真实年收益率

在上例中，该国库券的真实年收益率为：

$$[1 + (10,000-9,818)/9,818]^{365/182}=3.74\%$$

从以上数字可以看出，银行贴现收益率低估了国库券的真实收益率。与真实年收益率相比，银行贴现收益率存在三个问题：首先，在折算为年率时，银行贴现收益率用的是 360 天而不是 365 天。其次，它用单利计算法而不是复利计算法。最后，公式（2.4）的分母用的是面额而不是投资额。

由于在实践中期限小于 1 年的大多数证券的收益率都是按单利计算的，因此《华尔街日报》在国库券行情表的最后一栏中所用的收益率既不是银行贴现收益率，也不是真实年收益率，而是债券等价收益率（Bond Equivalent Yield）。其计算方法为：

$$Y_{BE} = \frac{10,000-P}{P} \times \frac{365}{t} \times 100\% \quad (2.7)$$

其中， Y_{BE} =债券等价收益率

债券等价收益率考虑了 365 天(在闰年的年份公式（2.7）中的 365 应为 366 天)和分母应为投资额的问题，但未考虑复利问题。上述国库券的债券等价收益率为：

$$[(10,000-9,818)/9,818] \times 365/182=3.71\%$$

可见，债券等价收益率低于真实年收益率，但高于银行贴现收益率。

第七节 货币市场共同基金市场

货币市场共同基金是美国 20 世纪 70 年代以来出现的一种新型投资理财工具。共同基金是将众多的小额投资者的资金集合起来，由专门的经理人进行市场运作，赚取收益后按一定的期限及持有的份额进行分配的一种金融组织形式。而对于主要在货币市场上进行运作的共同基金，则称为货币市场共同基金。

一、货币市场共同基金的发展历史

货币市场共同基金最早出现在 1972 年。当时，由于美国政府出台了限制银行存款利率的 Q 项条例，银行存款对许多投资者的吸引力下降，他们急于为自己的资金寻找到新的能够获得货币市场现行利率水平的收益途径。货币市场共同基金正是在这种情况下应运而生。它可将许多投资者的小额资金集合起来，由专家操作。货币市场共同基金出现后，其发展速度是很快的。目前，在发达的市场经济国家，货币市场共同基金在全部基金中所占比重最大。

二、货币市场共同基金的市场运作

（一）货币市场共同基金的发行及交易

货币市场共同基金一般属开放式基金，即其基金份额可以随时购买和赎回。当符合条件的基金经理人设立基金的申请经有关部门许可后，它就可着手基金份额的募集。投资者认购基金份额与否一般依据基金的招募说明书来加以判断。基金的发行方式有公募与私募两种。具体来说，基金的发行可采取发行人直接向社会公众招募、由投资银行或证券公司承销或通过银行及保险公司等金融机构进行分销等办法。

基金的初次认购按面额进行，一般不收或收取很少的手续费。由于开放式基金的份额总数是随时变动的，因此，货币市场共同基金的交易实际上是指基金购买者增加持有或退出基金的选择过程。但货币市场共同基金与其它投资于股票等证券交易的开放式基金不同，其购买或赎回价格所依据的净资产值是不变的，一般是每个基金单位 1 元。同时，对基金所分配的赢利，基金投资者可以选择是转换为新的基金份额还是领取现金两种方式。一般情况下，投资者用投资收益再投资，增加基金份额。由于货币市场基金的净资产值是固定不变的，因此，衡量该类基金表现好坏的标准就是其投资收益率。

（二）货币市场共同基金的特征

货币市场共同基金首先是基金中的一种，同时，它又是专门投资货币市场工具的基金，与一般的基金相比，除了具有一般基金的专家理财、分散投资等特点外，货币市场共同基金还具有如下一些投资特征：

1. 货币市场基金投资于货币市场中高质量的证券组合。货币市场共同基金是规避利率管制的一种金融创新，其产生的目的最初是为了给投资者提供稳定或高于商业银行等存款金融机构存款利率的市场利率水平。因此，货币市场基金产生之后，就在各种短期信用工具中进行选择组合投资。早期的货币市场基金所投资的证券级别是没有限制条款的。但由于一些货币市场基金为追求高回报而投资于高风险的证券，导致其发生巨额亏损，损害了投资者的利益，从而引起了监管者的重视。这样，1991 年 2 月，美国证券交易委员会（SEC）要求货币市场基金要提高在顶级证券上的投资比例，规定其投资在比顶级证券低一档次的证券数量不超过 5%，对单个公司发行的证券的持有量不能超过其净资产的 1%。这里所谓的顶级证券是指由一些全国性的证券评级机构中的至少两家评级在其最高的两个等级之中。由于货币市场共同基金投资的高质量证券具有流动性高、收益稳定、风险小等特点，而资金较少的小投资者除了在货币市场上可以购买短期政府债券外，一般不能直接参与货币市场交易。货币市场基金的出现满足了一部分小额资金投资者投资货币市场获取稳定收益的要求，因此受到投资者的青睐。

2. 货币市场共同基金提供一种有限制的存款帐户。货币市场共同基金的投资者可以签发以其基金帐户为基础的支票来取现或进行支付。这样，货币市场共同基金的基金份额实际上发挥了能获得短期证券市场利率的支票存款的作用。尽管货币市场共同基金在某种程度上可以作为一种存款帐户使用，但它们在法律上并不算存款，因此不需要提取法定存款准备金及受利率最高限的限制。当然，货币市场基金帐户所开支票的数额是有最低限额要求的，一般不得低于 500 美元。另外，许多基金还提供客户通过电报电传方式随时购买基金份额或取现等的方便。

3. 货币市场共同基金所受到的法规限制相对较少。由于货币市场共同基金本身是一种绕过存款利率最高限的金融创新，因此，最初的发展中对其进行限制的法规几乎没有，其经营较为灵活。如加在商业银行及其它储蓄机构上的利率上限的限制，对未到期的定期存款的提取要收取罚金等。这使货币市场共同基金在同银行等相关金融机构在资金来源的竞争中占有一定的优势；货币市场共同基金也不用缴纳存款准备金，所以，即使是保持和商业银行等储蓄性金融机构一致的投资收益，由于其资金的运用更充分，其所支付的利息也会高于银行储蓄存款利息。

三、货币市场共同基金的发展方向

货币市场共同基金的发展方向取决于其在金融市场中的作用。只有被市场需要的交易手段和机构才能得到不断发展。从目前的发展趋势看，货币市场共同基金的一部分优势仍得以保持，如专家理财、投资于优等级的短期债券等，但另一些优势正逐渐被侵蚀。主要表现在两个方面：（1）货币市场共同基金没有获得政府有关金融保险机构提供的支付保证。货币市场共同基金提供支票帐户，因此在某种程度上可被看作一种存款性金融机构，但政府存款保险公司不为货币市场基金的投资者的资金提供存款保险。这在经营出现风险时容易导致投资者的损失，使得基金在市场竞争中不利于争取稳健投资者的参与，尤其是在 20 世纪 80 年代以来银行业的经营风险增大、银行倒闭事件增多的情况下。尽管一些基金组织在尝试建立私人保险机构或采取限制投资方向如将基金资金只投资于无风险的政府债券上等措施，但并不能完全解除投资者的担忧。（2）投资于货币市场共同基金的收益和投资于有银行等存款性金融机构创造的货币市场存款帐户的收益差距正在消失。一是由于银行面对竞争，在不断地推出新的更有吸引力的信用工具；另一个原因是货币市场基金受到管制较少的历史正逐渐成为过去。货币市场共同基金在追求高收益的过程中，必然伴随着高风险。一些货币市场共同基金出现了巨额的亏损，给基金持有人带来了损害，这导致了政府的干预。1991 年证券交易委员会对货币市场共同基金投资的短期证券的级别作了限制，1996 年还加强了对货币市场基金投资于风险较大的衍生金融证券的限制。这表明政府监管机构开始逐渐加强对货币市场基金的监管。

即使货币市场基金今天的发展面临着一些问题，但货币市场基金并不会从市场上消失。它们仍将和其它存款性金融机构在竞争中一道发展。在这个过程中，货币市场共同基金市场将面临着兼并重组要求，通过优胜劣汰、不断创新，以求在市场竞争中立足。

本章小结

1. 同业拆借市场是金融机构之间进行短期资金融通活动的场所。
2. 在回购市场上，短期资金的供求者通过签定证券的回购协议来融通资金。
3. 商业票据市场上交易的是由信用等级较高的大公司以贴现方式出售的一种无担保短期融资凭证。
4. 银行承兑票据市场交易的银行承兑票据，是为方便商业交易而创造的，在对外贸易中运用较多。
5. 大额可转让定期存单是银行为逃避利率管制而进行创新的产物，主要用于吸引企业的短期闲置资金。
6. 短期政府债券市场是国库券发行及流通所形成的市场。
7. 货币市场共同基金以投资货币市场上高等级的证券为主，它允许持有其份额的投资者以支票形式兑现。

本章重要概念

同业拆借市场 回购协议 逆回购协议 商业票据 银行承兑票据 大额可转让定期存单 政府债券 货币市场共同基金

思考题：

1. 货币市场的界定标准是什么？它包括哪些子市场？
2. 同业拆借市场的主要参与者、交易对象及利率形成机制？
3. 回购市场的交易原理，及其与同业拆借市场的区别？
4. 商业票据市场和银行承兑票据市场的联系和区别？
5. 大额存单市场是如何产生的，有哪些特征？
6. 为什么国库券市场具有明显的投资特征？
7. 了解货币市场共同基金的动作及其特征。

第三章 资本市场

资本市场（Capital Market）是期限在一年以上的中长期金融市场，其基本功能是实现并优化投资与消费的跨时期选择。按市场工具来划分，资本市场通常由股票市场、债券市场和投资基金构成。本章将分别讨论这三个子市场。

第一节 股票市场

股票市场也称权益市场（Equity Market），因为股票是一种权益工具；而其组织结构可分为一级市场和二级市场。

一、股票的概念和种类

（一）股票的概念

股票是投资者向公司提供资本的权益合同，是公司的所有权凭证。股东的权益在利润和资产分配上表现为索取公司对债务还本付息后的剩余收益，即剩余索取权（Residual Claims）^①；在公司破产的情况下股东通常将一无所获，但只负有限责任，即公司资产不足以清偿全部债务时，股东个人财产也不受追究。同时，股东有权投票决定公司的重大经营决策，如经理的选择、重大投资项目的确定、兼并与反兼并等，对于日常的经营活动则由经理作出决策。换言之，股东对公司的控制表现为合同所规定的经理职责范围之外的决策权，称之为剩余控制权（Residual Rights of Control）；但同样地，如果公司破产，股东将丧失其控制权。概括而言，在公司正常经营状态下，股东拥有剩余索取权和剩余控制权，这两者构成了公司的所有权^②。

股票只是消失掉的或现实资本的纸制复本，它本身没有价值，但它作为股本所有权的证书，代表着取得一定收入的权力，因此具有价值，可以作为商品转让。但股票的转让并不直接影响真实资本的运动。股票一经认购，持有者就不能要求退股，但可到二级市场上交易。

（二）股票种类

将剩余索取权和剩余控制权进一步划分成不同层次并进行组合，可以设计出不同种类的股票。

1、普通股（Common Stock）

普通股是在优先股要求权得到满足之后才参与公司利润和资产分配的股票合同，它代表着最终的剩余索取权，其股息收益上不封顶，下不保底，每一阶段的红利数额也是不确定的；普通股股东一般有出席股东大会的会议权、表决权和选举权、被选举权等，他们通过投票（通常是一股一票制和简单多数原则）来行使剩余控制权。

普通股有时也划分为不同等级，如 A 级和 B 级。A 级普通股是对公众发行的，可参与利润分红，但没有投票权或只有部分投票权；B 级普通股是由公司创办人持有的，具有完全投票权。在老股东想要筹集权益资本又不愿过多地放弃对公司的控制权时，常常采取发行另一等级普通股的方法。例如，老股东的 B 级股票每股含 1 个投票权，发行 A 级新股则规定每股只含 1/3 个投票权。

应注意的是，中国股票有 A、B 股之分，但含义与上述不同。A 股仅限于中国大陆居民以人民币买卖。B 股原只限于外国投资者以外币买卖，目前则开放至境内外投资者都可以以外币买卖。除

^① 剩余索取权是相对于合同收益权而言的，指的是公司收入在扣除所有固定的合同支付（原材料成本、固定工资，利息）后的余额的要求权。

^② 公司所有权不同于财产所有权，后者指的是对给定财产（人力资本、非人力资本）的占有权、使用权、收益权和转让权，公司是由不同财产所有者通过合同联接的，财产所有权是交易的基础，公司所有权是交易结果。

了买卖主体、所用币种以及由此决定的流动性存在差异外，A、B 股股东的其他权益是相同的，但两者存在很大的价差。这是一个非常有意思的研究课题。

普通股股东还具有优先认股权（**Preemptive Right**），即当公司增发新的普通股时，现有股东有权按其原来的持股比例认购新股，以保持对公司所有权的现有比例。现有股东也可以在市场上出售优先认股权，其价值取决于市场价格、新股出售价和购买一股所需的权数。当然，如果股东认为新发行的普通股无利可图时，他也可以放弃这种权利。

普通股的价格受公司的经营状况、经济政治环境、心理因素、供求关系等诸多因素的影响，其波动没有范围限制，暴涨暴跌现象屡见不鲜。因此，普通股的投资风险较大，其预期收益率高。而根据其风险特征，普通股又可分成以下几类：①蓝筹股。指具备稳定盈利记录，能定期分派股利的，大公司发行的，并被公认具有较高投资价值的普通股。像目前美国电报电话公司、通用汽车公司等发行的普通股，即属于蓝筹股。②成长股。指销售额和利润迅速增长，并且其增长速度快于整个国家及其所在行业的公司所发行的股票。这类公司在目前一般只对股东支付较低红利，而将大量收益用于再投资，随着公司的成长，股票价格上涨，投资者便可以从中得到大量收益。③收入股。指那些当前能支付较高收益的普通股。④周期股。指那些收益随着经济周期而波动的公司所发行的普通股。⑤防守股。指在面临不确定因素和经济衰退时期，高于社会平均收益且具有相对稳定性的公司所发行普通股。公用事业公司发行的普通股是典型的防守股。⑥概念股。指适合某一时代潮流的公司所发行的、股价呈较大起伏的普通股。⑦投机股。指价格极不稳定，或公司前景难以确定，具有较大投机潜力的普通股。

2、优先股（Preferred Stock）

优先股是指在剩余索取权方面较普通股优先的股票，这种优先性表现在分得固定股息并且在普通股之前收取股息。但是，优先股在剩余控制权方面则劣于普通股，优先股股东通常是没有投票权的，只是在某些特殊情况下才具有临时投票权，例如，当公司发生财务困难而无法在规定时间内支付优先股股息时，优先股就具有投票权而且一直延续到支付股息为止。又如，当公司发生变更支付股息的次数、公司发行新的优先股等影响优先股东的投资利益时，优先股股东就有权投票表决。当然，这种投票权是有限的。

由于优先股股息是固定的，因此优先股的价格与公司的经营状况关系不如普通股密切，而主要取决于市场利息率，其风险小于普通股，预期收益率也低于普通股。

如果考虑跨时期、可转换性、复合性及可逆性等因素，优先股的剩余索取权和剩余控制权则有不同的特点，由此分为不同的种类：（1）按剩余索取权是否可以跨时期累积分为累积优先股与非累积优先股。累积优先股（**Cumulative Preferred Stock**）是指如果公司在某个时期内所获盈利不足以支付优先股股息时，则累积于次年或以后某一年盈利时，在普通股的红利发放之前，连同本年优先股的股息一并发放；而非累积优先股（**Non-Cumulative Preferred Stock**）是指当公司盈利不足以支付优先股的全部股息时，其所欠部分，非累积优先股股东不能要求公司在以后年度补发。（2）按剩余索取权是不是股息和红利的复合分为参加优先股和非参加优先股。参加优先股（**Participating Preferred Stock**）又称参与分红优先股，是指除了可按规定的股息率优先获得股息外，还可以与普通股分享公司的剩余收益，它可进一步分为无限参加优先股和有限参加优先股两种，前者指优先股股东可以无限制地与普通股股东分享公司的剩余收益，后者则指优先股股东只能在一定限度内与普通股股东分享公司的剩余收益。而非参加优先股（**Non-Participating Preferred Stock**）是指只能获取固定股息不能参加公司额外分红的优先股。目前大多数公司发行的优先股都属于非参加优先股。（3）可转换优先股（**Convertible Preferred Stock**），指在规定的时间内，优先股股东可以按一定的转换比率把优先股换成普通股。这实际上是给予优先股股东选择不同的剩余索取权和剩余控制权的权力。例如，当公司盈利状况不佳时，优先股股东就可以仍持有优先股，以保证较为固定的股息收入，而当公司大量盈利，普通股价格猛涨时，他就可以行使其转换的权力以便具有更大剩余索取权。又如，当优先股

股东要加强对公司的控制时，也可能转换成普通股。在某些情况下，优先股兼有转换性和累积性，它对投资者就更具吸引力。（4）可赎回优先股（Callable Preferred Stock），即允许公司按发行价格加上一定比例的补偿收益予以赎回的优先股。通常，当公司为了减少资本或者认为可以用较低股息率发行新的优先股时，就可能以上述办法购回已发行的优先股股票。显然，可赎回优先股在剩余索取（及剩余控制）方面对股东不利。

二、股票的一级市场

一级市场（Primary Market）也称为发行市场（Issuance Market），它是指公司直接或通过中介机构向投资者出售新发行的股票。所谓新发行的股票包括初次发行和再发行的股票，前者是公司第一次向投资者出售的原始股，后者是在原始股的基础上增加新的份额。

一级市场的整个运作过程通常由咨询与管理、认购与销售两个阶段构成。

（一）咨询与管理

这是股票发行的前期准备阶段，发行人（公司）须听取投资银行的咨询意见并对一些主要问题作出决策，主要包括：

1. 发行方式的选择

股票发行的方式一般可分成公募（Public Placement）和私募（Private Placement）两类。公募是指面向市场上大量的非特定的投资者公开发行股票。其优点是可以扩大股票的发行量，筹资潜力大；无须提供特殊优厚的条件，发行者具有较大的经营管理独立性；股票可在二级市场上流通，从而提高发行者的知名度和股票的流动性。其缺点则表现为工作量大，难度也大，通常需要承销者的协助；发行者必须向证券管理机关办理注册手续；必须在招股说明书中如实公布有关情况以供投资者作出正确决策。私募是指只向少数特定的投资者发行股票，其对象主要有个人投资者和机构投资者两类，前者如使用发行公司产品的用户或本公司的职工，后者如大的金融机构或与发行者有密切业务往来关系的公司。私募具有节省发行费、通常不必向证券管理机关办理注册手续、有确定的投资者从而不必担心发行失败等优点，但也有需向投资者提供高于市场平均条件的特殊优厚条件、发行者的经营管理易受干预、股票难以转让等缺点。

对于再发行的股票还可以采取优先认股权（Preemptive Right）方式，也称配股，它给予现有股东以低于市场价格的价格优先购买一部分新发行的股票，其优点是发行费用低并可维持现有股东在公司的权益比例不变。在认股权发行期间，公司设置一个除权日（Ex-rights Date），在这一天之前，股票带权交易，即购得股票者同时也取得认股权；而除权日之后，股票不再附有认股权。

2. 选定作为承销商的投资银行

公开发行股票一般都通过投资银行来进行，投资银行的这一角色称为承销商（Underwriter）。许多公司都与某一特定承销商建立起牢固的关系，承销商为这些公司发行股票而且提供其他必要的金融服务。但在某些场合，公司通过竞争性招标的方式来选择承销商，这种方式有利于降低发行费用，但不利于与承销商建立持久牢固的关系。承销商的作用除了销售股票外，事实上还为股票的信誉作担保，这是公司试图与承销商建立良好关系的基本原因。

当发行数量很大时，常由多家投资银行组成承销辛迪加（Syndicate）或承销银团（Banking Group）来处理整个发行，其中一家投资银行作为牵头承销商（Lead Underwriter）起主导作用。

在私募的情况下，发行条件通常由发行公司和投资者直接商定，从而绕过了承销环节。投资银行的中介职能减弱许多，通常是寻找可能的投资者、帮助发行公司准备各项文件，进行尽责调查和制定发行日程表等。

3. 准备招股说明书

招股说明书（Prospectus）是公司公开发行股票的计划书面说明，并且是投资者准备购买的依据。招股说明书必须包括财务信息和公司经营历史的陈述，高级管理人员的状况，筹资目的和使用计划，公司内部悬而未决的问题如诉讼等。

在招股说明书的准备过程中，一般组建专家工作团并有较明确的专业分工，发行公司的管理层在其律师的协助下负责招股说明书的非财务部分，作为承销商的投资银行负责股票承销合约部分，发行公司内部的会计师准备所有的财务数据，独立的注册会计师对财务帐目的适当性提供咨询和审计。招股说明书各部分起草完成后，还须一遍遍地修改以寻求最完善的定稿。该稿称为预备说明书，它包括发行股票的大部分主要事实，但不包括价格。然后，将预备说明书连同上市登记表(Registration Statement)一起交送证券管理机关审查，后者要确认这些信息是否完整与准确，并可以要求发行公司作一些修改或举行听证会。在认定没有虚假陈述和遗漏后，证券管理机关才批准注册，此时的招股说明书称为法定说明书，它应标明发行价格并送予可能的投资者。应该指出的是，证券管理机关批准新股票的发行，仅表明法定说明书内有充分公正的信息披露能使投资者对这只股票的价值作出判断，但并不保证股票发行的投资价值。

在私募的情况下，注册豁免并不意味着发行公司不必向潜在的投资者披露信息。发行公司通常会雇用一家投资银行代理起草一份类似于招股说明书的文件——招股备忘录(Offering Memorandum)，两者的区别在于，招股备忘录不包括证券管理机构认为是“实质”的信息，而且不需要送证券管理机构审查。

4、发行定价

发行定价是一级市场的关键环节。如果定价过高，会使股票的发行数量减少，进而使发行公司不能筹到所需资金，股票承销商也会遭受损失；如果定价过低，则股票承销商的工作容易，但发行公司却会蒙受损失，对于再发行的股票，价格过低还会使老股东受损。发行价格主要有平价、溢价和折价三种。平价发行就是以股票票面所标明的价格发行；溢价就是按超过票面金额的价格发行；折价发行就是按低于票面金额的价格发行。其中溢价发行又可分为时价发行和中间价发行，前者即按发行时的市场供求状况决定发行价格，后者则介于时价和平价之间。

首次公开发行(Initial Public Offering, IPO)的股票通常要进行三次定价。第一次定价是在发行公司选定(牵头)投资银行的时候，发行公司会要求几家竞争承销业务的投资银行给出他们各自的发行价格估计数，在其他条件相同的情况下，发行公司倾向于选择估价较高的投资银行作为它的主承销商。第二次定价是在编制预备的招股说明书的时候，(牵头)投资银行完成了绝大部分的尽职调查(Due Diligence Investigation)工作后对发行公司业务和经营状况有了一个全面的了解，再与发行公司谈判协商确定一个合适的价格区域。第三次定价是在证券管理机构批准注册之后，(牵头)投资银行就开始与发行公司商讨确定发行定价，对招股说明书作最后的修正；与前两次定价相比，这最后一次的定价尤为重要，因为它一旦确立就具备法律约束力，承销商需按此价发售新股，故(牵头)投资银行不得不慎重行事，与发行公司进行激烈谈判并通常在公开发行的前一天确定最后的发行定价。

(二) 认购与销售

发行公司着手完成准备工作之后即可按照预定的方案发售股票。对于承销商来说，就是执行承销合同批发认购股票，然后售给投资者。具体方式通常有以下几种：

1. 包销(Firm Underwriting)

包销是指承销商以低于发行定价的价格把公司发行的股票全部买进，再转卖给投资者，这样承销商就承担了在销售过程中股票价格下跌的全部风险。承销商所得到的买卖差价(Spread)是对承销商所提供的咨询服务以及承担包销风险的报偿，也称为承销折扣(Underwriting Discount)。

在包销发行时，发行公司与承销商正式签订合同，规定承销的期限和到期承销商应支付的款项，如到截止期股票销售任务尚未完成，承销商必须按合同规定如数付清合同确定的价款若财力不足又不能商请延期，就须向银行借款支付。为了增加潜在投资者的基础以便在较短的时间内把股票销售出去，牵头承销商往往会组织销售集团(Selling Group)，这个集团包括承销银团成员和不属银团的金融机构，其作用相当于零售商。

在销售过程中，如果股票的市场价格跌到发行报价之下时，主承销商可能会根据承销协议在市场上按市价购买股票以支持发行价格。但如果市场价已显著低于发行价从而预定的发行额难以完成，则承销银团只好解散，各个成员尽力去处理自己承诺完成的部分，最终损失也各自承担。

2. 代销 (Best-Effort Underwriting)

代销，即“尽力销售”，指承销商许诺尽可能多地销售股票，但不保证能够完成预定销售额，任何没有出售的股票可退给发行公司。这样，承销商不承担风险。

3. 备用包销 (Standby Underwriting)

通过认股权来发行股票并不需要投资银行的承销服务，但发行公司可与投资银行协商签定备用包销合同，该合同要求投资银行作备用认购者买下未能售出的剩余股票，而发行公司为此支付备用费 (Standby Fee)。但应该指出的是，在现有股东决定是否购买新股或出售他们的认股权的备用期间，备用认购者不能认购新股，以保证现有股东的优先认股权。

与承销相比，私募条件下的认购和销售则较为简单，它通常是根据认购协议 (Subscription Arrangement) 直接出售给投资者，而投资银行为安排投资者和提供咨询而得到酬金收入。

三、股票的二级市场

二级市场 (Secondary Market) 也称交易市场，是投资者之间买卖已发行股票的场所。这一市场为股票创造流动性，即能够迅速脱手换取现值。在“流动”的过程中，投资者将自己获得的有关信息反映在交易价格中，而一旦形成公认的价格，投资者凭此价格就能了解公司的经营概况，公司则知道投资者对其股票价值即经营业绩的判断，这样一个“价格发现过程”降低了交易成本。同时，流动也意味着控制权的重新配置，当公司经营状况不佳时大股东通过卖出股票放弃其控制权，这实质上是一个“用脚投票”的机制，它使股票价格下跌以“发现”公司的有关信息并改变控制权分布状况，进而导致股东大会的直接干预或外部接管，而这两者都是“用手股票”行使控制权。由此可见，二级市场另一个重要作用是优化控制权的配置从而保证权益合同的有效性。

二级市场通常可分为有组织的证券交易所和场外交易市场，但也出现了具有混合特型的第三市场 (The Third Market) 和第四市场 (The Fourth Market) ^①。

一、证券交易所

证券交易所 (Stock Exchange) 是由证券管理部门批准的，为证券的集中交易提供固定场所和有关设施，并制定各项规则以形成公正合理的价格和有条不紊的秩序的正式组织。

(一) 证券交易所的组织形式

世界各国证券交易所的组织形式大致可分为两类：

1. 公司制证券交易所。公司制证交所是由银行、证券公司、投资信托机构及各类公民营公司等共同投资入股建立起来的公司法人。

2. 会员制证券交易所。会员制证交所是以会员协会形式成立的不以盈利为目的的组织，主要由证券商组成。只有会员及享有特许权的经纪人才有资格在交易所中进行证券交易。会员对证交所的责任仅以其交纳的会费为限。会员制证交所通常也都是法人，属于社团法人，但也有一些会员制证交所 (如美国的美国证交所) 不是法人组织，其原因主要是为避免司法部门对它内部规定和干预。我国 1997 年发布的《证券交易所管理办法》规定：证交所是不以营利为目的，为证券的集中和有组织的交易提供场所、设施，并履行相关职责，实行自律性管理的会员制事业法人。

由于公司制证券交易所具有较为明显的优势^②，目前世界上越来越多的证券交易所实行公司制。

(二) 证券交易所的会员制度

为了保证证券交易有序、顺利地进行，各国的证交所都对能进入证交所交易的会员作了资格限制。各国确定会员资格的标准各不相同，但主要包括会员申请者的背景，能力、财力，有否从事证券业务的学识及经验、信誉状况等。此外，有些国家和地区 (如日本、澳大利亚、新加坡、巴西、我国的上海和深圳等) 证交所只吸收公司或合伙组织的会员，而大多数国家的证交所则同时允许公司、合

^①与此相对应，证券交易所也称为第一市场 (The First Market)，场外市场也称为第二市场 (The Second Market)。

^② 公司制和会员制证券市场的优缺点参见郑振龙，《各国股票市场比较研究》，中国发展出版社，1996 年，74-76。

伙组织和个人成为证交所会员。按会员所经营业务的性质和作用划分, 各国证交所的会员又可分成不同的种类。如纽约证交所的会员可分为佣金经纪人、交易所经纪人、交易所自营商、零股交易商、特种会员五种; 伦敦交易所的会员可分为经纪商和自营商两种; 日本的交易所会员则分为正式会员和经纪会员两种。

(三) 证券交易所的上市制度

股票的上市(Listing)是指赋予某种股票在某个证交所进行交易的资格。对上市公司来说, 上市可增加其股票的流动性并提高公司的声望和知名度。股票上市后, 公司经营者的责任也加重了。股票发行后并不一定就能上市, 而要满足条件和程序后方可上市。各国的法律虽然很少直接对股票的上市条件做出明确规定, 但各证交所为了提高在本证交所交易股票的质量, 都要求各种股票在本证交所交易之前办理申请上市手续, 经审查合格后, 由股票的发行公司与交易所签订上市协议, 缴纳上市费后, 才能在本证交所交易。各证交所的上市标准大同小异, 主要包括如下内容: ①要有足够的规模; ②要满足股票持有分布的要求, 私募股票通常无法满足这个标准因而不能上市; ③发行者的经营状况良好等等。

(四) 证券交易所的交易制度

1. 交易制度优劣的判别标准

交易制度是证券市场微观结构(Market Microstructure)的重要组成部分, 它对证券市场功能的发挥起着关键的作用。交易制度的优劣可从以下六个方面来考察: 流动性、透明度、稳定性、效率、成本 and 安全性。

流动性是指以合理的价格迅速交易的能力, 它包含两个方面: 即时性和低价格影响。前者指投资者的交易愿望可以立即实现; 后者指交易过程对证券价格影响很小。流动性的好坏具体可以如下三个指标来衡量: 市场深度(Market Depth)、市场广度(Market Breadth)和弹性(Resiliency)。如果说在现行交易价格上下较小的幅度内有大量的买卖委托, 则市场具有深度和广度。如果市场价格因供求不平衡而改变, 而市场可以迅速吸引新的买卖力量使价格回到合理水平, 则称市场具有弹性。

透明度指证券交易信息的透明, 包括交易前信息透明、交易后信息透明和参与交易各方的身份确认。其核心要求是信息在时空分布上的无偏性。

稳定性是指证券价格的短期波动程度。证券价格的短期波动主要源于两个效应: 信息效应和交易制度效应。合理的交易制度设计应使交易制度效应最小化, 尽量减少证券价格在反映信息过程中的噪音。

效率交易制度的效率主要包括信息效率、价格决定效率和交易系统效率。信息效率指证券价格能否迅速、准确、充分反映所有可得的信息。价格决定效率指价格决定机制的效率, 如做市商市场、竞价市场中价格决定的效率等。

证券交易成本包括直接成本和间接成本。前者指佣金、印花税、手续费、过户费等。后者包括买卖价差、搜索成本、迟延成本和市场影响成本等^①。

安全性主要指交易技术系统的安全。

2. 交易制度的类型

根据价格决定的特点, 证券交易制度可以分为做市商交易制度和竞价交易制度。

做市商交易制度也称报价驱动(Quote-driven)制度。在典型的做市商制度下, 证券交易的买卖价格均由做市商(Market Maker)给出, 买卖双方并不直接成交, 而向做市商买进或卖出证券。做市商的利润主要来自买卖差价。但在买卖过程中, 由于投资者的买卖需求不均等, 做市商就会有证券存货(多头或空头), 从而使自己面临价格变动的风险。做市商要根据买卖双方的需求状况、自己的存货水平以及其他做市商的竞争程度来不断调整买卖报价, 从而决定了价格的涨跌。

竞价交易制度也称委托驱动(Order-driven)制度。在此制度下, 买卖双方直接进行交易或将委托通过各自的经纪商送到交易中心, 由交易中心进行撮合成交。证券交易在时间上是否连续, 竞价交易制度又分为间断性竞价交易制度和连续竞价交易制度。

间断性竞价交易制度也称集合竞价制度。在该制度下, 交易中心(如证券交易所的主机)将规定时段内收到的所有交易委托并不进行一一撮合成交, 而是集中起来在该时段结束时进行。因此, 集合竞价制度只有一个成交价格, 所有委托价在成交价之上的买进委托和委托价在成交价之下的卖

^① 参见Yakov Amihud and Haim Mendelson, 1991, "Liquidity, Asset Prices and Financial Policy", Financial Analysts Journal, vol. 47, no.6, pp.56-66.

出委托都按该唯一的成交价格全部成交。成交价的确定原则通常是最大成交量原则，即在所确定的成交价格上满足成交条件的委托股数最多。集合竞价制度是一种多边交易制度，其最大优点在于信息集中功能，即把所有拥有不同信息的买卖者集中在一起共同决定价格。当市场意见分歧较大或不确定性较大时，这种交易制度的优势就较明显。因此，很多交易所在开盘、收盘和暂停交易后的重新开市都采用集合竞价制度。

连续竞价制度是指证券交易可在交易日的交易时间内连续进行。在连续竞价过程中，当新进入一笔买进委托时，若委托价大于等于已有的卖出委托价，则按卖出委托价成交；当新进入一笔卖出委托时，若委托价小于等于已有的买进委托价，则按买进委托价成交。若新进入的委托不能成交，则按“价格优先，时间优先”的顺序排队等待。这样循环往复，直至收市。连续竞价制度是一种双边交易制度，其优点是交易价格具有连续性。

目前世界上大多数证券交易所都是实行混合的交易制度。如纽约证交所实行辅之以专家（Specialists）的竞价制度^①，伦敦证交所部分股票实行做市商制度，部分股票实行竞价制度。巴黎、布鲁塞尔、阿姆斯特丹证交所对交易活跃的股票实行连续竞价交易，对交易不活跃的股票实行集合竞价。包括我国在内的亚洲国家和新兴证券市场大多实行竞价交易^②。

对于大宗交易，各个证券交易所都实行了较特殊的交易制度，其中最常见的是拍卖和标购。在拍卖中，卖者只有一个，买者有很多竞争者；在标购中，买者只有一个，卖者则有很多竞争者。例如，上海证交所规定，参加拍买（标购）的应买（卖）证券商，其报价方式采用申报单方式公开表明买（卖）价及数量。参加应买的证券商所报的买入价在拍卖底价以上时，其中出最高买入价的证券商即为拍定人。拍定人有两人以上，而其申报应买的数量超过拍卖数量时，则按各拍定人申报数量的比例拍定。如应买证券所报买价在拍卖底价以下时，均为无效。同样，凡参加应卖的证券商所报的卖价在标购底价以下时，以卖价最低者为标定人。标定人有两人以上，而所申报应卖的数量超过标购数量时，按各标定人申报买卖数量的比例标定。

3. 证券交易委托的种类

证券交易委托是投资者通知经纪人进行证券买卖的指令，其主要种类有：

（1）市价委托（Market Order）。是指委托人自己不确定价格，而委托经纪人按市面上最有利的价格买卖证券。市价委托的优点是成交速度快，能够快速实现投资者的买卖意图。其缺点是当行情变化较快或市场深度不够时，执行价格可能跟发出委托时的市场价格相去甚远。

（2）限价委托（Limit Order）。是指投资者委托经纪人按他规定的价格，或比限定价格更有利的价格买卖证券。具体地说，对于限价买进委托，成交价只能低于或等于限定价格；对于限价卖出委托，成交价只能高于或等于限定价格。限价委托克服了市价委托的缺陷，为投资者提供了以较有利的价格买卖证券的机会。但限价委托常常因市场价格无法满足限定价格的要求而无法执行，使投资者坐失良机。

（3）停止损失委托（Stop Order）。是一种限制性的市价委托，是指投资者委托经纪人在证券价格上升到或超过指定价格时按市价买进证券，或在证券价格下跌到或低于指定价格时按市价卖出证券。

（4）停止损失限价委托（Stop Limit Order）。它是停止损失委托与限价委托的结合。当时价达到指定价格时，该委托就自动变成限价委托。

4. 信用交易。

信用交易又称垫头交易或保证金交易，是指证券买者或卖者通过交付一定数额的保证金，得到证券经纪人的信用而进行的证券买卖。信用交易可以分为信用买进交易和信用卖出交易。我国目前暂不允许进行信用交易。

（1）保证金购买（Buying on Margin）

信用交易又称为保证金购买，是指对市场行情看涨的投资者交付一定比例的初始保证金（Initial Margin），由经纪人垫付其余价款，为他买进指定证券。最低初始保证金比率通常是由中央银行规定的。如美联储目前规定的最低初始保证金比率是 50%。

保证金交易对于经纪人来说相当于在提供经纪服务的同时，又向客户提供了一笔证券抵押贷款。

^① 关于纽约证交所专家制度的详细讨论请详见郑振龙，“纽约证交所的特种会员制度及其借鉴”，《国际金融研究》，1992 年第 2 期，17-19。

^② 关于竞价交易制度与做市商制度的比较，请见屠光绍主编，《交易体制：原理与变革》，上海人民出版社，2000 年，58-64。

这种贷款的风险是很小的，因为保证金购买的客户必须把所购证券作为抵押品托管在经纪人处。而且如果未来该证券价格下跌，客户遭受损失而使保证金低于维持保证金（Maintenance Margin）的水平时，经纪人就会向客户发出追缴保证金通知（Margin Call）。客户接到追缴保证金通知后，得立即到保证金水平补足到初始保证金的水平。

对于客户来说，通过保证金购买可以减少自有资金不足的限制，扩大投资效果。当投资者对行情判断正确时，其盈利可大增。当然，如果投资者对市场行情判断错误，则其亏损也是相当严重的。

我们举一个例子来说明保证金购买的原理。假设 A 股票每股市价为 10 元，某投资者对该股票看涨，于是进行保证金购买。该股票不支付现金红利。假设初始保证金比率为 50%，维持保证金比率为 30%。保证金贷款的年利率为 6%，其自有资金为 10 000 元。这样，他就可以借入 10 000 元共购买 2 000 股股票。

假设一年后股价升到 14 元，如果没有进行保证金购买，则投资收益率为 40%。而保证金购买的投资收益率为：

$$[14 \times 2000 - 10000 \times (1 + 6\%) - 10000] / 10000 = 74\%$$

假设一年后股价跌到 7.5 元，则投资者保证金比率（等于保证金账户的净值/股票市值）变为：
 $(7.5 \times 2000 - 10000) / (7.5 \times 2000) = 33.33\%$

那么，股价下跌到什么价位（X）投资者会收到追缴保证金通知呢？这可以从下式来求解：

$$(2000X - 10000) / 2000X = 30\%$$

从上式可以解得：X=7.143。因此当股价跌到 7.14 时投资者将收到追缴保证金通知。

假设一年后该股票价格跌到 5 元，则保证金购买的投资收益率将是：

$$[5 \times 2000 - 10000 \times (1 + 6\%) - 10000] / 10000 = -106\%$$

本书所附光盘中的 Excel 表单中有计算保证金购买收益率的模板。

（2）卖空交易（Short Sales）

信用卖出交易又称为卖空交易，是指对市场行情看跌的投资者本身没有证券，就向经纪人交纳一定比率的初始保证金（现金或证券）借入证券，在市场上卖出，并在未来买回该证券还给经纪人。

在实践中，经纪人可以将其他投资者的证券借给卖空者而不用通知该证券的所有者。若该证券的所有者要卖出该证券时，经纪人就向其他投资者或其他经纪人借入股票。因此，卖空的数量在理论上是无限的。但如果经纪人借不到该证券，则卖空者就要立即买回该证券还给经纪人。因此其期限也是不确定的。在卖空证券期间，该证券的所有权益均归原所有人所有。因此若出现现金分红的情形，虽然卖空者未得到现金红利，但他还得补偿原持有者该得而未得的现金红利。

为了防止过分投机，证交所通常规定只有在最新的股价出现上升时才能卖空。卖空的所得也必须全额存入卖空者在经纪人处开设的保证金账户^①。

当股价上升超过一定限度从而使卖空者的保证金比率低于维持保证金比率时，卖空者就会收到追缴保证金通知。此时他要立即补足保证金，否则经纪人有权用卖空者账户上的现金或卖掉该账户上的其他证券来买回卖空的证券，损失由卖空者承担。

我们举一个例子来说明卖空的原理。假设你有 9 000 元现金，并对 B 股票看跌。该股票不支付红利，目前市价为每股 18 元。初始保证金比率为 50%，维持保证金比率为 30%。这样你就可以向经纪人借入 1 000 股卖掉。

假设该股票跌到 12 元，你就可以按此价格买回股票还给经纪人，每股赚 6 元，共赚 6 000 元。投资收益率为 66.67%。

假设该股票不跌反升，那么你就有可能收到追缴保证金通知。到底股价升到什么价位（Y）你才会收到追缴保证金通知呢？这可以从下式来求解：

$$(18000 + 9000 - 1000Y) / 1000Y = 30\%$$

由上式可以求出 Y=20.77 元。

假设股价升到 26 元，则投资收益率为：

$$(18 \times 1000 - 26 \times 1000) / 9000 = -88.89\%$$

本书所附光盘中的 Excel 表单中有计算卖空收益率的模板。

^① 大的机构投资者通常可以提取部分卖空所得。

2. 场外交易市场

场外交易是相对于证券交易所交易而言的，凡是在证券交易所之外的股票交易活动都可称作场外交易。由于这种交易起先主要是在各证券商的柜台上进行的，因而也称为柜台交易（OTC，Over-The-Counter）。

场外交易市场与证交所相比，没有固定的集中的场所，而是分散于各地，规模有大有小由自营商（Dealers）来组织交易。自营商与证交所的专营商作用类似，他们自己投入资金买入证券然后随时随地将自己的存货卖给客户，维持市场流动性和连续性，因而也被称作“做市商”（Market-Maker），买卖差价可以看作自营商提供以上服务的价格。但是，自营商又不象交易所的特种会员一样有义务维持市场的稳定，在价格大幅波动的情况下，这些“做市商”将会停止交易以避免更大的损失。

场外交易市场无法实行公开竞价，其价格是通过商议达成的，一般是由自营商挂出各种证券的买入和卖出两种价格，如果某种证券的交易不活跃，只需一两个自营商作为市场组织者，当交易活动增加，更多的市场组织者会加入竞争，从而降低买卖差价。

场外交易比证交所上市所受的管制少，灵活方便，因而为中小型公司和具有发展潜质的新公司提供二级市场，特别是许多新科技型公司，如 Microsoft, Intel 都是在场外市场交易的。但是，场外市场也存在缺乏统一的组织、信息不灵等缺点，为此美国于 1939 年建立了全国证券交易商协会 NASD（National Association of Securities Dealers）的自我规范组织，授权在证券交易委员会的监督下代表和管理场外交易市场的证券交易商。1971 年该组织开始启用一套电子报价系统，称为全国证券交易商协会自动报价系统 NASDAQ（纳斯达克），从而改变了以前依靠“粉红单”（Pink Sheet）和电话公布和查询行情的做法，对美国场外交易市场的发展起了革命性作用。为了与传统的 OTC 市场划清界线，纳斯达克多年来一直声称自己不是 OTC 市场的同义语，并且不再使用大写的 NASDAQ，而改用小写的 Nasdaq 股票市场，或简称 Nasdaq。

Nasdaq 与其他 OTC 市场最大的区别就在于它跟证券交易所一样有挂牌标准。Nasdaq 股票市场还分为两个部分：全国市场与小公司市场，前者的挂牌要求较高，挂牌公司也较多（4000 家左右）。

以入市者获取信息的权限来划分，Nasdaq 市场被分成 3 个层次。级别最高的是第 3 层次。这个层次只允许做市商进入进行报价或修改报价。第 2 层次将做市商与经纪人或其他自营商连接起来，允许用户查看所有做市商的报价。第 1 层次的用户是那些不经常买卖证券的投资者，他们只能获得每只股票买卖报价的中位数（Median）或称为代表性报价。

近年来，Nasdaq 系统发展很快，其成交量已超过纽约证交所，成为第一大股票市场。目前有近 5000 家公司的股票在 Nasdaq 交易。

3. 第三市场

第三市场是指原来在证交所上市的股票移到以场外进行交易而形成的市场，换言之，第三市场交易是既在证交所上市又在场外市场交易的股票，以区别于一般含义的柜台交易。

第三市场最早出现于 20 世纪 60 年代的美国。长期以来，美国的证交所都实行固定佣金制，而且未对大宗交易折扣佣金，导致买卖大宗上市股票的机构投资者（养老基金、保险公司、投资基金等）和一些个人投资者通过场外市场交易上市股票以降低交易费用，这种形式的交易随着 20 世纪 60 年代机构投资者的比重明显上升以及股票成交额的不增大获得了迅速的发展，并形成专门的市场，该市场因佣金便宜、手续简单而倍受投资者欢迎。

但在 1975 年 5 月 1 日，美国的证券交易委员会宣布取消固定佣金制，由交易所会员自行决定佣金，而且交易所内部积极改革，采用先进技术，提高服务质量，加快成交速度，从而使第三市场不像以前那样具有吸引力了。

4. 第四市场

第四市场是指大机构（和富有的个人）绕开通常的经纪人，彼此之间利用电子通信网络（Electronic Communication Networks, ECNs）直接进行的证券交易。这些网络允许会员直接将买卖委托挂在网上，

并与其他投资者的委托自动配对成交。由于没有买卖价差，其交易费用非常便宜。而且有些 ECNs 允许用户进行匿名交易，从而满足了一些大机构投资者的需要。

以前的 ECNs 通常只允许大的机构投资者进入，但目前中小投资者也可以通过网上等方式通过经纪人在 ECNs 上交易。可以说，ECNs 的出现已给包括纽约证交所和 Nasdaq 在内的所有的证券市场造成极大的挑战。到 2000 年底，已有 40% 的 Nasdaq 交易量是通过 ECNs 完成的。

目前 ECNs 正象雨后春笋般地发展着，较著名的有：Instinet, Island ECN, REDIBook, Archipeligo, Brass Utilities, Strike Technologies, POSIT, Crossing Network 等。它的发展一方面对证交所和场外交易市场产生了巨大的竞争压力，从而促使这些市场降低佣金、改进服务；另一方面也对证券市场的管理提出了挑战。

四、股价指数

为了判断市场股价变动的总趋势及其幅度，我们必须借助股价平均数或指数。在计算时要注意以下四点：（1）样本股票必须具有典型性、普遍性，为此，选择样本股票应综合考虑其行业分布、市场影响力、规模等因素；（2）计算方法要科学，计算口径要统一；（3）基期的选择要有较好的均衡性和代表性；（4）指数要有连续性，要排除非价格因素对指数的影响。

（一）股票价格平均数的计算

股票价格平均数（Averages）反映一定时点上市场股票价格的绝对水平，它可分为简单算术股价平均数、修正的股价平均数和加权平均数三类。

1. 简单算术股价平均数

简单算术股价平均数是将样本股票每日收盘价之和除以样本数得出的，即：

$$\text{简单算术股价平均数} = \frac{1}{n}(P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$$

其中 n 为样本的数量， P_n 为第 n 只股票的价格。

世界上第一个股票价格平均数——道琼斯股票价格平均数在 1928 年 10 月 1 日前就是使用简单算术平均法计算的。

简单算术平均数虽然计算较简便，但它有两个缺点：（1）它未考虑各样本股票的权重，从而未能区分重要性不同的样本股票对股价平均数的不同影响。（2）当样本股票发生拆细、派发红股、增资等情况时，股价平均数就会失去连续性，使前后期的比较发生困难。

2. 修正的股价平均数

修正的股价平均数有两种：

（1）除数修正法，又称道氏修正法。这是美国道琼斯公司为克服简单算术平均法的不足，在 1928 年创始的一种计算股价平均数的方法。该法的核心是求出一个除数，以修正因股票拆细、增资、发放红股等因素造成的股价平均数的变化，以保持股价平均数的连续性和可比性。具体做法是以新股价除以旧股价平均数，求出新除数，再以计算期的股价总额除以新除数，从而得出修正的股价平均数，即：

新除数 = 变动后的新股价总额 / 旧股价平均数

修正的股价平均数 = 报告期股价总额 / 新除数

例如，拥有 30 只样本股票的道琼斯工业股票价格平均数经过多年的修正，到 2001 年 8 月 17 日，其除数值只有 0.14452124。这样，30 只股票同时上涨 1 美元，就会使指数值上升 207.58 点。

（2）股价修正法。就是将发生股票拆细等变动后的股价还原为变动前的股价，是股价平均数不会因此变动。例如，假设第 j 种股票进行拆细，拆细前股价为 P_j ，拆细后每股新增的股数为 R ，股价为 P'_j ，则修正的股价平均数的公式为：

$$\text{修正的股价平均数} = \frac{1}{n}[P_1 + P_2 + \cdots + (1 + R) \times P'_j + \cdots + P_n]$$

由于 $(1 + R)P'_j = P_j$ ，因此该股价平均数不会受股票分割等的影响。美国《纽约时报》编制的 500 种股价平均数就是采用股价修正法来计算的。

3. 加权股价平均数

加权股价平均数就是根据各种样本股票的相对重要性进行加权平均计算的股价平均数，其权数

Q 可以是成交股数、股票总市值、股票总股本等，其计算公式为：

$$\text{加权股价平均数} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i Q_i$$

（二）股价指数的计算

股价指数（Indexes）是反映不同时点上股价变动情况的相对指标。通常是将报告期的股票价格与选定的基期价格相比，并将两者的比值乘以基期的指数值，即为报告期的股价指数。股价指数的计算方法主要有两种：简单算术股价平指数和加权股价指数。

1. 简单算术股价指数

计算简单算术股价指数的方法有两种：相对法和综合法。

（1）相对法。又称平均法，就是先计算各样本股价指数，再加总求总的算术平均数。其计算公式为：

$$\text{股价指数} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{P_1^i}{P_0^i}$$

其中， P_0^i 表示第 i 种股票的基期价格， P_1^i 表示第 i 种股票的报告期价格， n 为样本数。英国的《经济学家》普通股价格指数就是采用这种计算方法计算出来的。

（2）综合法。综合法是将样本股票的基期和报告期价格分别加总，然后相比求出股价指数，即：

$$\text{股价指数} = \frac{\sum_{i=1}^n P_1^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i}$$

2. 加权股价指数

加权股价指数是根据各期样本股票的相对重要性予以加权，其权重可以是成交股数、总股本等。按时间划分，权数可以是基期权数，也可以是报告期权数。以基期成交股数（或总股本）为权数的指数称为拉斯拜尔指数，其计算公式为：

$$\text{加权股价指数} = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0}$$

以报告期成交股数（或总股本）为权数的指数称为派许指数。其计算公式为：

$$\text{加权股价指数} = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}$$

其中 P_0 和 P_1 分别表示基期和报告期的股价， Q_0 和 Q_1 分别表示基期和报告期的成交股数（或总股本）。拉斯拜尔指数偏重基期成交股数（或总股本），而派许指数则偏重报告期的成交股数（或总股本）。目前世界上大多数股价指数都是派许指数，只有德国法兰克福证券交易所的股价指数为拉斯拜尔指数。

（三）中国主要的股价指数

1. 上海证券交易所股价指数

（1）指数系列

目前，上海证券交易所股价指数系列共包括四类十个指数：第一，成份指数：上证 180 指数，其前身为上证 30 指数。第二，综合指数：上证综合指数。第三，分类指数：上证 A 股指数、上证 B 股指数、上证工业类指数、上证商业类指数、上证房地产业类指数、上证公用事业类指数、上证综合业类指数。第四，基金指数：上证基金指数。以上 10 项指数中，上证综合指数最常用。

（2）采样范围

纳入指数计算范围的股票称为指数股。纳入指数计算范围的前提条件是该股票在上海证券交易所挂牌上市。

上证 180 指数的样本股是在所有 A 股股票中抽取最具市场代表性的 180 种样本股票。

综合指数类的指数股是全部股票（A 股和 B 股）。

分类指数类是相应行业类别的全部股票（A 股和 B 股）。

(3) 选择原则

① 上证 180 指数的选择标准是遵循规模（总市值、流通市值）、流动性（成交金额、换手率）、行业代表性三项指标，即选取规模较大、流动性较好且具有行业代表性的股票作为样本。

② 上证 180 指数样本股的调整方法

上证成份指数依据样本稳定性和动态跟踪相结合的原则，每半年调整一次成份股，每次调整比例一般不超过 10%。特殊情况时也可能对样本进行临时调整。

(4) 计算方法

上证指数系列均以“点”为单位。

A. 基日、基期（除数）与基期指数

上证 30 指数，以 1996 年 1 月至 3 月为基期，基期指数定为 1000 点，自 1996 年 7 月 1 日起正式发布。上证 180 指数是上证 30 指数的延续，从 2002 年 7 月 1 日正式发布。基点为 2002 年 6 月 28 日上证 30 指数的收盘点数，即 3299.06 点。

上证综合指数，以 1990 年 12 月 19 日为基期，基期指数定为 100 点，自 1991 年 7 月 15 日起正式发布。

上证 A 股指数，以 1990 年 12 月 19 日为基期，基期指数定为 100 点，自 1992 年 2 月 21 日起正式发布。

上证 B 股指数，以 1992 年 2 月 21 日为基期，基期指数定为 100 点，自 1992 年 2 月 21 日起正式发布。

其他分类指数类指数，以 1993 年 4 月 30 日为基期，基期指数统一定为 1358.78（该日上证综合指数收盘值），自 1993 年 6 月 1 日起正式发布。

上证基金指数，以 2000 年 5 月 8 日为基日，2000 年 5 月 9 日开始发布，基日指数定为 1000。

B. 计算公式

① 上证指数系列均采用派许加权综合价格指数的基本公式计算，即以指数股报告期的股本数作为权数进行加权计算。

② 指数的权数。

上证 180 指数：以样本股的调整股本数为权数。

$$\text{报告期指数} = \frac{\text{报告期成份股的调整市值}}{\text{基日成份股的调整市值}} \times 1000$$

其中，调整市值 = \sum （市价 \times 调整股本数），基日成份股的调整市值亦称为除数，调整股本数采用分级靠档的方法对成份股股本进行调整。根据国际惯例和专家委员会意见，上证成份指数的分级靠档方法如下表所示。比如，某股票流通股比例（流通股本/总股本）为 7%，低于 10%，则采用流通股本为权数；某股票流通比例为 35%，落在区间(30, 40]内，对应的加权比例为 40%，则将总股本的 40%作为权数。

| 流通比例 (%) | ≤ 10 | (10, 20] | (20, 30] | (30, 40] | (40, 50] | (50, 60] | (60, 70] | (70, 80] | > 80 |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| 加权比例 (%) | 流通比例 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 |

③ B 股价格单位。指数股中的 B 股在计算上证 B 股指数时，价格采用美元计算；在计算其他指数时，价格按适用汇率（中国外汇交易中心每周最后一个交易日人民币兑美元的中间价）折算成人民币。

C. 指数的实时计算。具体做法是，在每一交易日集合竞价结束后，用集合竞价产生的股票开市价（无成交者取昨收市价）计算开市指数，以后每有一笔新的成交，就重新计算一次指数，直至收盘。每 15 秒向外发布一次。通过卫星通讯网络向国内外实时发布。

2. 深圳证券交易所股价指数

(1) 指数种类

深圳证券交易所股价指数共有 3 类 13 项，其中最有影响的是深证成份指数。

第一类：综合指数类

①深证综合指数，②深证 A 股指数，③深证 B 股指数。

第二类：成份股指数类

①深证成份指数

A. 成份 A 股指数

a.工业分类指数，b.商业分类指数，c.金融分类指数，d.地产分类指数，e.公用事业指数，f.综合企业指数。

B. 成份 B 股指数

第三类：深证基金指数

(2) 基日与基日指数

深证综合指数以 1991 年 4 月 3 日为基日，1991 年 4 月 4 日开始发布，基日指数为 100。

深证 A 股指数以 1991 年 4 月 3 日为基日，1992 年 10 月 4 日开始发布，基日指数定为 100。

深证 B 股指数以 1992 年 2 月 28 日为基日，1992 年 10 月 6 日开始发布，基日指数定为 100。

成份指数类以 1994 年 7 月 20 日为基日，1995 年 1 月 23 日开始发布，基日指数定为 1000。

深证基金指数以 1996 年 3 月 15 日为基日，1996 年 3 月 18 日开始发布，基日指数定为 1000。

(3) 计算范围

纳入指数计算范围的股票称为指数股。

综合指数类的指数股是深圳证券交易所上市的全部股票。全部股票均用于计算深证综合指数，其中的 A 股用于计算深证 A 股指数，B 股用于计算深证 B 股指数。

成份股指数类的指数股（即成份股）是从上市公司中挑选出来的 40 家成份股。成份股中所有 A 股和 B 股全部用于计算深证成份指数，其中的 A 股用于计算成份 A 股指数，B 股用于计算成份 B 股指数。成份股按其行业归类，其 A 股用于计算行业分类指数。

(4) 成份股选取原则

纳入成份股指数类计算范围的成份股的一般选取原则是：①有一定的上市交易日期。为了考察上市股票的市场表现和代表性，需要股票有一定的上市交易日期。②有一定的上市规模。以每家公司一段时期内的平均流通市值和平均总市值作为衡量标准。

准。③交易活跃。以每家公司一段时期内的总成交金额作为衡量标准。

根据以上标准定出初步名单后，再结合下列各项因素评选出 40 家上市公司（同时包括 A 股和 B 股）作为成份股，计算深证成份指数：①公司股份在一段时间内的平均市盈率，②公司的行业代表性及所属行业的发展前景；③公司近年的财务状况、盈利记录、增长展望及管理素质等；④公司的地区代表性等。

(5) 计算方法

综合指数类和成份股指数类均为派许加权价格指数，即以指数股的计算日股份数作为权数，采用连锁公式加权计算。

两类指数的权数分别为：

综合指数类：股份数=全部上市公司的总股份数

成份股指数类：股份数=成份股的可流通股本数

指数股中的 B 股用外汇平均汇率将港币换算为人民币，用于计算深证综合指数和深证成份指数。深证 B 股指数和成份 B 股指数仍采用港币计算。

每一交易日集合竞价结束后，用集合竞价产生的股票开市价（无成交者取昨收盘价）计算开市指数，然后用连锁方法计算即时指数，直至收市。

指数通过卫星通讯网络实时向国内外发布。

第二节 债券市场

债券市场是资本市场的另一基本形态，其发行和交易的债务工具与权益工具有着本质的区别，因而债券市场的特点也与股票市场有所不同。

一、债券的概念与种类

(一) 债券的概念

债券是投资者向政府、公司或金融机构提供资金的债权债务合同，该合同载明发行者在指定日期支付利息并在到期日偿还本金的承诺，其要素包括期限、面值与利息、税前支付利息、求偿等级（Seniority）、限制性条款、抵押与担保及选择权（如赎回与转换条款）。这些要素使得债券具有与股票不同的特征：

1. 股票一般是永久性的，因而是无需偿还的；而债券是有期限的，到期日必须偿还本金，且每半年或一年支付一次利息，因而对于公司来说若发行过多的债券就可能资不抵债而破产，而公司发行越多的股票，其破产的可能性就越小。

2. 股东从公司税后利润中分享股利，而且股票本身增值或贬值的可能性较大；债券持有者则从公司税前利润中得到固定利息收入，而且债券面值本身增值或贬值的可能性不大。

3. 在求偿等级上，股东的排列次序在债权人之后，当公司由于经营不善等原因破产时，债权人有权优先取得公司财产的权力，其次是优先股股东，最后才是普通股股东。但通常，破产意味着债权人要蒙受损失，因为剩余资产不足以清偿所有债务，这时债权人实际上成了剩余索取者。尽管如此，债权人无权追究股东个人资产。同时，债券按索取权的排列次序也区分为不同等级，高级（Senior）债券是指具有优先索取权的债券，而低级或次级（Subordinated）债券是指索取权排名于一般债权人之后的债券，一旦公司破产清算时，先偿还高级债券，然后才偿还次级债券。

4. 限制性条款涉及控制权问题，如第一节所说，股东可以通过投票来行使剩余控制权，而债权人一般没有投票权，但他可能要求对大的投资决策有一定的发言权，这主要表现在债务合同常常包括限制经理及股东职责的条款，如在公司进行重大的资产调整时要征求大债权人的意见；另一方面在公司破产的情况下，剩余控制权将由股东转移到债权人手中，债权人有权决定是清算公司还是重组公司。

5. 权益资本是一种风险资本，不涉及抵押担保问题，而债务资本可要求以某一或某些特定资产作为保证偿还的抵押，以提供超出发行人通常信用地位之外的担保，这实际上降低债务人无法按期还本付息的风险，即违约风险（Default Risk）或称信用风险（Credit Risk）。

6. 在选择权方面，股票主要表现为可转换优先股和可赎回优先股，而债券则更为普遍。一方面多数公司在公开发行业债券时都附有赎回（Redemption 或 Call）条款，在某一预定条件下，由公司决定是否按预定价格（一般比债券面值高）提前从债券持有者手中购回债券。另一方面，许多债券附有可转换性（Convertible），这些可转换债券在到期日或到期日之前的某一期限内可以按预先确定的比例（称为转换比率）或预先确定的价格（转换价格）转换成股票。

（二）债券的种类

债券的种类繁多，按发行主体不同可分为政府债券、公司债券和金融债券三大类，而各类债券根据其要素组合的不同又可细分为不同的种类。

1. 政府债券

政府债券是指中央政府、政府机构和地方政府发行的债券，它以政府的信誉作保证，因而通常无需抵押品，其风险在各种投资工具中是最小的。

（1）中央政府债券

中央政府债券是中央政府财政部发行的以国家财政收入为保证的债券，也称为国家公债。其特点首先表现为一般不存在违约风险，故又称为“金边债券”；其次是可享受税收优惠，其利息收入可豁免所得税。

在美国，国债按期限可分为1年以内的短期国库券（Treasury bills）、从1年到10年的中期国债（Treasury Notes）和10年到30年长期国债（Treasury Bonds），前者属货币市场工具，是一种贴现证券（Discount Securities），后两者属资本市场工具，是一种息票证券（Coupon Securities），通常是每六个月付一次息，到期偿还本金。此外，按是否与物价挂钩，国债可分为固定利率公债和保值公债。前者在发行时就确定名义利率，投资者得到的真实利率取决于投资期的通货膨胀率，而后的

本金则随通货膨胀指数作调整，利息是根据调整后的本金支付的，因而不受通胀影响，可以保护债券的价值。

（2）政府机构债券

在美国、日本等不少国家，除了财政部外，一些政府机构也可发行债券。这些债券的收支偿付均不列入政府预算，而是由发行单位自行负责。有权发行债券的政府机构有两种：一种是政府部门机构和直属企事业单位，如美国联邦住宅和城市发展部下属的政府全国抵押协会（GNMA）；另一种是虽然由政府主办却属于私营的机构，如联邦全国抵押贷款协会（FNMA）和联邦住宅抵押贷款公司（FHLMC）。这些政府有关机构或资助企业具有某些社会功能，它们通过发行债券的经济部门增加信贷资金以及降低融资成本，其债券最终由中央政府作后盾，因而信誉也很高。

（3）地方政府债券

在多数国家，地方政府都可以发行债券，这些债券也是由政府担保，其信用风险仅次于国债及政府机构债券，同时也具有税收豁免特征。若按偿还的资金来源可分为普通债券（General Obligation Bonds）和收益债券（Revenue Bonds）两大类。普通债券是以发行人的无限征税能力为保证来筹集资金用于提供基本的政府服务，如教育、治安、防火、抗灾等，其偿还列入地方政府的财政预算。收益债券则是为了给某一特定的盈利建设项目（如公用电力事业、自来水设施、收费公路等）筹资而发行的，其偿付依靠这些项目建成后的营运收入。

2. 公司债券

公司债券是公司筹措营运资本而发行的债券，该合同要求不管公司业绩如何都应优先偿还其固定收益，否则将在相应破产法的裁决下寻求解决，因而其风险小于股票，但比政府债券高。公司债券的种类很多，通常可分为以下几类：

（1）按抵押担保状况分为信用债券、抵押债券、担保信托债券和设备信托证。

信用债券（Debenture Bonds）是完全凭公司信誉，不提供任何抵押品而发行的债券。其持有者的求偿权排名于有抵押债权人对抵押物的求偿权之后，对未抵押的公司资产有一般求偿权，即和其他债权人排名相同，发行这种债券的公司必须有较好的声誉，一般只有大公司才能发行而且期限较短，利率较高。

抵押债券（Mortgage Bonds）是以土地、房屋等不动产为抵押品而发行的一种公司债，也称固定抵押公司债。如果公司不能按期还本付息，债权人有权处理抵押品以资抵偿。在以同一不动产为抵押品多次发行债券时，应按发行顺序分为第一抵押债券和第二抵押债券，前者对抵押品有第一置留权，首先得到清偿；后者只有第二置留权，只能待前者清偿后，用抵押品的剩余款偿还本息。

担保信托债券（Collateral Trust Bonds）是以公司特有的各种动产或有价证券为抵押品而发行的公司债券，也称流动抵押公司债。用作抵押品的证券必须交由受托人保管，但公司仍保留股票表决及接受股息的权利。

设备信托证（Equipment Trust Certificates）是指公司为了筹资购买设备并以该设备为抵押品而发行的公司债券。发行公司购买设备后，即将设备所有权转交给受托人，再由受托人以出租人的身份将设备租赁给发行公司，发行公司则以承租人的身份分期支付租金，由受托人代为保管及还本付息，到债券本息全部还清后，该设备的所有权才转交给发行公司。这种债券常用于铁路、航空或其他运输部门。

（2）按利率可分为固定利率债券、浮动利率债券、指数债券和零息债券。

固定利率债券是指事先确定利率，每半年或一年付息一次，或一次还本付息的公司债券。这种公司债券最为常见。

浮动利率债券是在某一基础利率（例如同期限的政府债券收益率、优惠利率、LIBOR 等）之上增加一个固定的溢价，如 100 个基点即 1%，以防止未来市场利率变动可能造成的价值损失。对某些中小型公司或状况不太稳定的大公司来说，发行固定利率债券发生困难或成本过高时，可考虑选择

浮动利率债券。

指数债券（Indexed Bonds）是通过将利率与通货膨胀率挂钩来保证债权人不至因物价上涨而遭受损失的公司债券，挂钩办法通常为：债券利率=固定利率+通胀率+固定利率×通胀率。有时，用来计算利息的指数并不与通胀率相联系，而与某一特定的商品价格（油价、金价等）挂钩，这种债券又称为商品相关债券（Commodity-Linked Bonds）。

零息债券（Zero-Coupon Bonds）即以低于面值的贴现方式发行，到期按面值兑现，不再另付利息的债券，它与短期国库券相似，可以省去利息再投资的麻烦，但该债券价格对利率变动极为敏感。

（3）按内含选择权可分成可赎回债券、偿还基金债券、可转换债券和带认股权证的债券。

可赎回债券（Redemption Bonds）是指公司债券附加早赎和以新偿旧条款（Call and Refund Provisions），允许发行公司选择于到期日之前购回全部或部分债券。当市场利率降至债券利率之下时，赎回债券或代之以新发行的低利率债券对债券持有人不利，因而通常规定在债券发行后至少 5 年内不允许赎回。

偿还基金债券（Sinking Fund Bonds）是要求发行公司每年从盈利中提存一定比例存入信托基金，定期偿还本金，即从债券持有人手中购回一定量的债券。这种债券与可赎回债券相反，其选择权在债券持有人一方。

可转换债券（Convertible Bonds）是指公司债券附加可转换条款，赋予债券持有人按预先确定的比例（转换比率）转换为该公司普通股的选择权。大部分可转换债券都是没有抵押的低等级债券，并且是由风险较大的小型公司所发行的。这类公司筹措债务资本的能力较低，使用可转换债券的方式将增强对投资者的吸引力；另一方面，可转换债券可被发行公司提前赎回。

带认股证的债券是指公司债券可把认股证作为合同的一部分附带发行。与可转换债券一样，认股证允许债券持有人购买发行人的普通股，但对于公司来说，认股证是不能赎回的。

3. 金融债券

金融债券是银行等金融机构为筹集信贷资金而发行的债券。在西方国家，由于金融机构大多属于股份公司组织，故金融债券可纳入公司债券的范围。

发行金融债券，表面看来同银行吸收存款一样，但由于债券有明确的期限规定，不能提前兑现，所以筹集的资金要比存款稳定得多。更重要的是，金融机构可以根据经营管理的需要，主动选择适当时机发行必要数量的债券以吸引低利率资金，故金融债券的发行通常被看作银行资产负债管理的重要手段，而且，由于银行的资信度比一般公司要高，金融债券的信用风险也较公司债券低。

二、债券的一级市场

债券的发行与股票类似，不同之处主要有发行合同书和债券评级两个方面。同时，由于债券是有期限的，因而其一级市场多了一个偿还环节。

（一）发行合同书（Indenture）

发行合同书也称信托契据（Trust Deed），是说明公司债券持有人和发行债券公司双方权益的法律文件，由受托管理人（Trustee，通常是银行）代表债券持有人利益监督合同书中各条款的履行。

债券发行合同书一般很长，其中各种限制性条款占很大篇幅。对于有限责任公司来说，一旦资不抵债而发生违约时，债权人的利益会受损害，这些限制性条款就是用来设法保护债权人利益的，它一般可分成否定性条款（Negative Covenants）和肯定性条款（Positive Covenants）。

1. 否定性条款

否定性条款是指不允许或限制股东做某些事情的规定。最一般的限款性条款是有关债券清偿的条款，例如利息和偿还基金的支付，只要公司不能按期支付利息或偿还基金，债券持有人有权要求公司立即偿还全部债务。

典型的限制性条款包括对追加债务、分红派息、营运资金水平与财务比率、使用固定资产抵押、变卖或购置固定资产、租赁、工资以及投资方向等都可能作出不同程度的限制。这些限制实际上是对公司设置某些最高限。

有些债券还包括所谓“交叉违约”（Cross Default）条款，该条款规定，对于有多笔债务的公司，只要对其中一笔违约，则认为公司对全部债务违约。

2. 肯定性条款

肯定性条款是指公司应该履行某些责任的规定，如要求营运资金、权益资本达到一定水平以上。这些肯定性条款可以理解为公司设置某些最低限。

无论是肯定性条款还是否定性条款，公司都必须严格遵守，否则可能导致“违约”。但在违约的情况下，债权人并不总是急于追回全部债务，一般情况下会设法由债券受托管理人找出变通办法，要求公司改善经营管理，迫使公司破产清算一般是债权人的最后手段，因为破产清算对于债权人通常并不是最有利的。

（二）债券评级

债券违约风险的大小与投资者的利益密切相关，也直接影响着发行者的筹资能力和成本。为了较客观地估计不同债券的违约风险，通常需要由中介机构进行评级。但评级是否具有权威性则取决于评级机构。目前最著名的两大评估机构是标准普尔（Standard & Poor's）公司和穆迪（Moody's）投资者服务公司，前者的评级标准见表 10.5。

（三）债券的偿还

债券的偿还一般可分为定到期偿还和任意偿还两种方式。

1. 定期偿还

定期偿还还是在经过一定宽限期后，每过半年或 1 年偿还一定金额的本金，到期时还清余额。这一般适用于发行数量巨大，偿还期限长的债券，但国债和金融债券一般不使用该方法。

定期偿还具体有两种方法，一是以抽签方式确定并按票面价格偿还；二是从二级市场上以市场价格购回债券。为增加债券信用和吸引力，有的公司还建立偿还基金用于债券的定期偿还。

2. 任意偿还

任意偿还还是债券发行一段时间（称为保护期）以后，发行人可以任意偿还债券的一部分或全部，具体操作可根据早赎或以新偿旧条款，也可在二级市场上买回予以注销。

投资银行往往是具体偿还方式的设计者和操作者，在债券偿还的过程中，投资银行有时也为发行者代理本金发还。

三、债券的二级市场

债券的二级市场与股票类似，也可分为证券交易所、场外交易市场以及第三市场和第四市场几个层次。证券交易所是债券二级市场的重要组成部分，在证券交易所申请上市的债券主要是公司债券，但国债一般不用申请即可上市，享有上市豁免权。然而，上市债券与非上市债券相比，它们在债券总量中所占的比重很小，大多数债券的交易是在场外市场进行的，场外交易市场是债券二级市场的主要形态。

关于债券二级市场的交易机制，与股票并无差别，只是由于债券的风险小于股票，其交易价格的波动幅度也较小。其他方面不再赘述。

第三节 投资基金

投资基金是资本市场的一个新的形态，它本质上是股票、债券及其他证券投资的机构化，不仅有利于克服个人分散投资的种种不足，而且成为个人投资者分散投资风险的最佳选择，从而极大推

动了资本市场的发展。

一、投资基金的概念和种类

（一）投资基金的概念

投资基金，是通过发行基金券（基金股份或收益凭证），将投资者分散的资金集中起来，由专业管理人员分散投资于股票、债券或其他金融资产，并将投资收益分配给基金持有者的一种投资制度。

投资基金在不同的国家有不同的称谓，美国称“共同基金”或“互助基金”，也称“投资公司”；英国和中国香港称“单位信托基金”，日本、韩国和我国台湾称“证券投资信托基金”。虽然称谓有所不同，但特点却无本质区别，可以归纳如下几个方面：

1. 规模经营——低成本

投资基金将小额资金汇集起来，其经营具有规模优势，可以降低交易成本，对于筹资方来说，也可有效降低其发行费用。

2. 分散投资——低风险

投资基金可以将资金分散投到多种证券或资产上，通过有效组合最大限度地降低非系统风险。

3. 专家管理——更多的投资机会

投资基金是由具有专业化知识的人员进行管理，特别是精通投资业务的投资银行的参与，从而能够更好地利用各种金融工具，抓住各个市场的投资机会，创造更好的收益。

4. 服务专业化——方便

投资基金从发行、收益分配、交易、赎回都有专门的机构负责，特别是可以将收益自动转化为再投资，使整个投资过程轻松、简便。

（二）投资基金的种类

投资基金的种类，根据不同的标准，有不同的分类：

1. 根据组织形式分为公司型基金和契约型基金

（1）公司型基金（Corporate Type Fund）

公司型基金是依据公司法成立的、以盈利为目的的股份有限公司形式的基金，其特点是基金本身是股份制的投资公司，基金公司通过发行股票筹集资金，投资者通过购买基金公司股票而成为股东，享有基金收益的索取权。

公司型基金又可细分为开放型（Open-end）和封闭型（Close-end）两种。开放型基金是指基金可以无限地向投资者追加发行股份，并且随时准备赎回发行在外的基金股份，因此其股份总数是不固定的，这种基金就是一般所称的投资基金或共同基金。而封闭型基金是基金股份总数固定，且规定封闭期限，在封闭期限内投资者不得向基金管理公司提出赎回，而只能寻求在二级市场上挂牌转让，其中以柜台交易为多。

（2）契约型基金（Contractual Type Fund）

契约型基金是依据一定的信托契约组织起来的基金，其中作为委托人的基金管理公司通过发行受益凭证筹集资金，并将其交由受托人（基金保管公司）保管，本身则负责基金的投资营运，而投资者则是受益人，凭基金受益凭证索取投资收益。

契约型基金也有开放式和封闭式之分，其分类与公司型相同。

我国目前的基金均为契约型基金

2. 根据投资目标，可分为收入型基金、成长型基金和平衡型基金

（1）收入型基金（Income Funds）

收入型基金是以获取最大的当期收入为目标的投资基金，其特点是损失本金的风险小，但长期成长的潜力也相应较小，适合较保守的投资者。收入型基金又可分为固定收入型（Fixed-income）和权益收入型（Equity-income）两种：前者主要投资于债券和优先股股票；后者则主要投资于普通股。

（2）成长型基金（Growth Funds）

成长型基金是以追求资本的长期增值为目标的投资基金，其特点是风险较大，可以获取的收益也较大，适合能承受高风险的投资者。成长型基金又可分为三种：一是积极成长型，这类基金通常投资于有高成长潜力的股票或其他证券；二是新兴成长型基金，这类基金通常投资于新行业中有成长潜力的小公司或有高成长潜力行业（如高科技）中的小公司；三是成长收入基金，这类基金兼顾收入，通常投资于成长潜力大、红利也较丰厚的股票。

（3）平衡型基金（Balanced Funds）

平衡型基金是以净资产的稳定、可观的收入及适度的成长为目标的投资基金，其特点是具有双重投资目标，谋求收入和成长的平衡，故风险适中，成长潜力也不很大。

3. 根据地域不同，可分为国内基金、国家基金、区域基金和国际基金。

（1）国内基金

国内基金是把资金只投资于国内有价证券，且投资者多为本国公民的一种投资基金。

（2）国家基金

国家基金是指在境外发行基金份额筹集资金，然后投资于某一特定国家或地区资本市场的投资基金。这种基金大都规定了还款期限，并有一个发行总额限制，属于封闭型基金。

（3）区域基金

区域基金是把资金分散投资于某一地区各个不同国家资本市场的投资基金。这种基金的风险较国内基金和国家基金小。

（4）国际基金

国际基金，也称全球基金，它不限定国家和地区，将资金分散投资于全世界各主要资本市场上，从而能最大限度地分散风险。

4. 按投资对象细分，基金又大致可分为如下八种：

（1）股票基金，即基金的投资对象是股票，这是基金最原始、最基本的品种之一。

（2）债券基金，即投资于债券的基金，这是基金市场上规模仅次于股票基金的另一重要品种。

（3）货币市场基金，即投资于存款证、短期票据等货币市场工具的基金，属于货币市场范畴（参见第二章）。

（4）专门基金，是从股票基金发展而来的投资于单一行业股票的基金，也称次级股票基金。

（5）衍生基金和杠杆基金，即投资于衍生金融工具，包括期货、期权、互换等并利用其杠杆比率进行交易的基金。

（6）对冲基金与套利基金

对冲基金（Hedge Funds），又称套期保值基金，是在金融市场上进行套期保值交易，利用现货市场和衍生市场对冲的基金，这种基金能最大限度地避免和降低风险，因而也称避险基金。套利基金（Arbitrage Fund）是在不同金融市场上利用其价格差异低买高卖进行套利的基金，也属低风险稳回报基金。

（7）雨伞基金（Umbrella Funds）

严格说来，雨伞基金并不是一种基金，只是在一组基金（称为“母基金”）之下再组成若干个“子基金”，以方便和吸引投资者在其中自由选择 and 低成本转换。

（8）基金中的基金（Funds of Funds）

基金中的基金是以本身或其他基金单位为投资对象的基金，其选择面比雨伞基金更广，风险也进一步分散降低。

二、投资基金的设立和募集

（一）投资基金的设立

设立基金首先需要发起人，发起人可以是一个机构，也可以是多个机构共同组成。一般来说，

基金发起人必须同时具备下列条件：至少有一家金融机构；实收资本在基金规模一半以上；均为公司法人；有两年以上的赢利记录；首次认购基金份额不低于 20%，同时保证基金存续期内持有基金份额不低于 10%。

发起人要确定基金的性质并制订相关的要件，如属于契约型基金，则包括信托契约；如属公司型基金，则包括基金章程和所有重大的协议书。这些文件规定基金管理人、保管人和投资者之间的权利义务关系，会计师、律师、承销商的有关情况以及基金的投资政策、收益分配、变更、终止和清算等重大事项。发起人准备好各项文件后，报送主管机关，申请设立基金。

在很多情况下，基金是由基金管理公司或下设基金管理部的投资银行作为发起人，在基金设立后往往成为基金的管理人，如果发起人不能直接管理该基金，则需要专门设立基金管理公司或聘请专业的基金经理公司作为基金管理人，几乎所有的大型投资银行都设有基金部或基金管理分公司，它们经常以经理公司的身份出现在基金市场上。设立基金的另一重要当事人是保管人，即基金保管公司，一般由投资银行、商业银行或保险公司等金融机构充当，担任保管公司也是投资银行基金管理的重要业务之一。

（二）投资基金的募集

基金的设立申请一旦获主管机关批准，发起人即可发表基金招募说明书，着手发行基金股份或受益凭证，该股票或凭证由基金管理公司和基金保管公司共同签署并经签证后发行，发行方式可分公募和私募两种，类似于股票的发行。

三、投资基金的运作与投资

（一）投资基金的运作

按照国际惯例，基金在发行结束一段时间内，通常为 3 至 4 个月，就应安排基金证券的交易事宜。对于封闭型基金股份或受益凭证，其交易与股票债券类似，可以通过自营商或经纪人在基金二级市场上随行就市，自由转让。对于开放型基金，其交易表现为投资者向基金管理公司认购股票或受益凭证，或基金管理公司赎回股票或受益凭证，赎回或认购价格一般按当日每股股票或每份受益凭证基金的净资产价值来计算，大部分基金是每天报价一次，计价方式主要采用“未知价”方式，即基金管理公司在当天收市后才计价以充分反映基金净资产和股份或受益凭证总数的变化。

（二）投资基金的投资

投资基金的一个重要特征是分散投资，通过有效的组合来降低风险。因此，基金的投资就是投资组合的实现，不同种类的投资基金根据各自的投资对象和目标确定和构建不同的“证券组合”，其基本原理和操作方法将在第八、九和十五章中介绍。

简短 小结

1. 资本市场通常由股票市场、债券市场和投资基金三个子市场构成。
2. 股票是投资者向公司提供资金的权益合同，是公司的所有权凭证，按剩余索取权和剩余控制权的不同有不同种类的股票，最基本的分类是普通股和优先股。
3. 债券是投资者向政府、公司或金融机构提供资金的债权债务合同，它具有与股票不同的特征，其种类可分为政府债券、公司债券和金融债券三大类。
4. 股票市场和债券市场的组织结构可分为一级市场和二级市场。一级市场是发行新的股票和债券的市场；二级市场是买卖已发行股票和债券的市场。
5. 股票的一级市场通常由咨询与管理、认购与销售两个阶段构成；相比之下，债券的一级市场多了一个偿还环节，并在限制性条款和债券评级两个方面具有其特点。
6. 二级市场通常可分为证券交易所和场外交易市场，以及具有混合特征的第三市场和第四市

场等层次。

7. 投资基金是资本市场的一个新的形态，它本质上是股票、债券及其他证券投资的机构化，即通过发行基金份额（或受收益凭证）将投资者分散的资金集中起来，由专业管理人员分散投资于股票、债券或其他金融资产，并将投资收益分配给基金持有者的一种投资制度。

本章重要概念

普通股 剩余索取权 剩余控制权 优先认股权 优先股 累积优先股 非累积优先股 可转换优先股 可赎回优先股 公募 私募 包销 承销 证券交易所 场外交易市场 第三市场 第四市场 做市商交易制度 专家 经纪人 竞价交易制度 报价驱动制度 委托驱动制度 连续竞价 集合竞价 市价委托 限价委托 停止损失委托 停止损失限价委托 证券市场微观结构 市场深度 市场广度 弹性 信用交易 保证金购买 卖空 股价指数 股价平均数 派许指数 拉斯拜尔指数 债券 可转换债券 可赎回债券 零息债券 投资基金 开放式基金 封闭式基金 公司型基金 契约型基金

习题：

1. X 股票目前的市价为每股 20 元，你卖空 1 000 股该股票。请问：
 - (1) 你的最大可能损失是多少？
 - (2) 如果你同时向经纪人发出了停止损失买入委托，指定价格为 22 元，那么你的最大可能损失又是多少？
2. 下表是纽约证交所某专家的限价委托簿：

| 限价买入委托 | | 限价卖出委托 | |
|--------|------|--------|-----|
| 价格(美元) | 股数 | 价格(美元) | 股数 |
| 39.75 | 1000 | 40.25 | 200 |
| 39.50 | 1200 | 41.50 | 300 |
| 39.25 | 800 | 44.75 | 400 |
| 39.00 | 300 | 48.25 | 200 |
| 38.50 | 700 | | |

该股票最新的成交价为 40 美元。

- (1) 如果此时有一市价委托，要求买入 200 股，请问按什么价格成交？
 - (2) 下一个市价买进委托将按什么价格成交？
 - (3) 如果你是专家，你会增加或减少该股票的存货？
3. 假设 A 公司股票目前的市价为每股 20 元。你用 15 000 元自有资金加上从经纪人借入的 5000 元保证金贷款买了 1000 股 A 股票。贷款年利率为 6%。
 - (1) 如果 A 股票价格立即变为①22 元，②20 元，③18 元，你在经纪人账户上的净值会变动多少百分比？
 - (2) 如果维持保证金比率为 25%，A 股票价格可以跌到多少你才会收到追缴保证金通知？
 - (3) 如果你在购买时只用了 10 000 元自有资金，那么第（2）题的答案会有何变化？
 - (4) 假设该公司未支付现金红利。一年以后，若 A 股票价格变为：①22 元，②20 元，③18 元，你的投资收益率是多少？你的投资收益率与该股票股价变动的百分比有何关系？
4. 假设 B 公司股票目前市价为每股 20 元，你在你的经纪人保证金账户中存入 15000 元并卖空 1000 股该股票。你的保证金账户上的资金不生息。

- (1) 如果该股票不付现金红利，则当一年后该股票价格变为 22 元、20 元和 18 元时，你的投资收益率是多少？
- (2) 如果维持保证金比率为 25%，当该股票价格升到什么价位时你会收到追缴保证金通知？
- (3) 若该公司在一年内每股支付了 0.5 元现金红利，(1) 和 (2) 题的答案会有什么变化？

5. 下表是 2002 年 7 月 5 日某时刻上海证券交易所厦门建发的委托情况：

| 限价买入委托 | | 限价卖出委托 | |
|--------|------|--------|------|
| 价格（元） | 股数 | 价格（元） | 股数 |
| 13.21 | 6600 | 13.22 | 200 |
| 13.20 | 3900 | 13.23 | 3200 |
| 13.19 | 1800 | 13.24 | 2400 |

- (1) 此时你输入一笔限价卖出委托，要求按 13.18 元的价格卖出 1000 股，请问能否成交，成交价多少？
 - (2) 此时你输入一笔限价买进委托，要求按 13.24 元买进 10000 股，请问能成交多少股，成交价多少？未成交部分怎么办？
6. 3 月 1 日，你按每股 16 元的价格卖空 1000 股 Z 股票。4 月 1 日，该公司支付每股 1 元的现金红利。5 月 1 日，你按每股 12 元的价格买回该股票平掉空仓。在两次交易中，交易费用都是每股 0.3 元。那么，你在平仓后赚了多少钱？
7. 3 个月贴现式国库券价格为 97.64 元，6 个月贴现式国库券价格为 95.39 元，两者的面值都是 100 元。请问哪个的年收益率较高？
8. A、B、C 三只股票的信息见下表。其中 P_t 代表 t 时刻的股价， Q_t 代表 t 时刻的股数。在最后一个期间（ $t=1$ 至 $t=2$ ），C 股票 1 股分割成 2 股。

| | P_0 | Q_0 | P_1 | Q_1 | P_2 | Q_2 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 18 | 1000 | 19 | 1000 | 19 | 1000 |
| B | 10 | 2000 | 9 | 2000 | 9 | 2000 |
| C | 20 | 2000 | 22 | 2000 | 11 | 4000 |

- (1) 请计算第 1 期（ $t=0$ 至 $t=1$ ）时刻之间按道氏修正法计算的简单算术股价平均数的变动率。
 - (2) 在 2 时刻，道氏修正法的除数等于多少？
 - (3) 请计算第 2 期（ $t=1$ 至 $t=2$ ）时刻之间按道氏修正法计算的简单算术股价平均数的变动率。
9. 用上题的数据计算以下几种指数第 2 期的收益率：
- (1) 拉斯拜尔指数变动率；
 - (2) 派许指数变动率。
10. 下列哪种证券的价格应较高？
- (1) 息票率为 5% 的 10 期国债与息票率为 6% 的 10 期国债；
 - (2) 贴现收益率为 3.1% 的 3 个月国库券与贴现收益率为 3.2% 的 3 个月国库券。
11. 下列哪项最不可能是基金投资的优势？
- (1) 多样化；(2) 专业管理；(3) 方便；(4) 基金的收益率通常高于市场平均收益率。
12. 下列哪个有关封闭式基金的说法最有可能是正确的？
- (1) 基金券的价格通常高于基金的单位净值；
 - (2) 基金券的价格等于基金的单位净值；

- (3) 基金券的份数会因投资者购买或赎回而改变;
 (4) 基金券的份数在发行后是不变的。
13. 下列哪种基金最可能购买支付高红利率的股票?
 (1) 资本增殖型基金; (2) 收入型基金; (3) 平衡型基金; (4) 增长型基金。
14. 下列哪种基金最有可能给投资者带来最大的风险?
 (1) 大公司指数基金; (2) 投了保的市政债券基金; (3) 货币市场基金; (4) 小公司增长基金。
15. 你的朋友告诉你她刚收到她所持有的 10 000 面值的 10 年期国债每半年支付一次的息票, 该国债的年息票率为 6%。请问她共收到多少钱?
 (1) 300 元; (2) 600 元; (3) 3 000 元; (4) 6 000 元。
16. 如果你在股价为 22 元时发出在 19 元卖出 1000 股的停止损失委托, 现在该股票价格只有 17 元, 若不考虑交易费用, 请问你卖出股票时会得到多少钱?
 (1) 17000 元; (2) 19000 元; (3) 18700 元; (4) 从给定的信息无法知道。
17. 你想要卖空 1000 股 C 股票。如果该股票最新的两笔交易价格顺序为 12.12 元和 12.15 元, 那么在下一笔交易中, 你只能以什么价格卖空?
 (1) 大于等于 12.12 元; (2) 大于等于 12.15 元; (3) 小于等于 12.15 元; (4) 小于等于 12.12 元。

答案:

1. (1) 从理论上说, 可能的损失是无限的, 损失的金额随着 X 股票价格的上升而增加。
 (2) 当股价上升超过 22 元时, 停止损失买进委托就会变成市价买进委托, 因此最大损失就是 2 000 元左右。
2. (1) 该委托将按最有利的限价卖出委托价格, 即 40.25 美元成交。
 (2) 下一个市价买进委托将按 41.50 美元成交。
 (3) 我将增加该股票的存货。因为该股票在 40 美元以下有较多的买盘, 意味着下跌风险较小。相反, 卖压较轻。
3. 你原来在账户上的净值为 15 000 元。
 (1) 若股价升到 22 元, 则净值增加 2000 元, 上升了 13.33%;
 若股价维持在 20 元, 则净值不变;
 若股价跌到 18 元, 则净值减少 2000 元, 下降了 13.33%。
 (2) 令经纪人发出追缴保证金通知时的价位为 X, 则 X 满足下式:

$$(1000X - 5000) / 1000X = 25\%$$

 所以 $X = 6.67$ 元。
 (3) 此时 X 要满足下式:

$$(1000X - 10000) / 1000X = 25\%$$

 所以 $X = 13.33$ 元。
 (4) 一年以后保证金贷款的本息和为 $5000 \times 1.06 = 5300$ 元。
 若股价升到 22 元, 则投资收益率为:

$$(1000 \times 22 - 5300 - 15000) / 15000 = 11.33\%$$

 若股价维持在 20 元, 则投资收益率为:

$$(1000 \times 20 - 5300 - 15000) / 15000 = -2\%$$

若股价跌到 18 元，则投资收益率为：

$$(1000 \times 18 - 5300 - 15000) / 15000 = -15.33\%$$

投资收益率与股价变动的百分比的关系如下：

$$\text{投资收益率} = \text{股价变动率} \times \text{投资总额} / \text{投资者原有净值} \\ - \text{利率} \times \text{所借资金} / \text{投资者原有净值}$$

4. 你原来在账户上的净值为 15 000 元。

(1) 若股价升到 22 元，则净值减少 2000 元，投资收益率为 -13.33%；

若股价维持在 20 元，则净值不变，投资收益率为 0；

若股价跌到 18 元，则净值增加 2000 元，投资收益率为 13.33%。

(2) 令经纪人发出追缴保证金通知时的价位为 Y，则 Y 满足下式：

$$(15000 + 20000 - 1000X) / 1000X = 25\%$$

所以 Y=28 元。

(3) 当每股现金红利为 0.5 元时，你要支付 500 元给股票的所有者。这样第 (1) 题的收益率分别变为 -16.67%、-3.33% 和 10.00%。

Y 则要满足下式：

$$(15000 + 20000 - 1000X - 500) / 1000X = 25\%$$

所以 Y=27.60 元。

5. (1) 可以成交，成交价为 13.21 元。

(2) 能成交 5800 股，其中 200 股成交价为 13.22 元，3200 股成交价为 13.23 元，2400 股成交价格为 13.24 元。其余 4200 股未成交部分按 13.24 元的价格作为限价买进委托排队等待新的委托。

6. 你卖空的净所得为 $16 \times 1000 - 0.3 \times 1000 = 15700$ 元，支付现金红利 1000 元，买回股票花了 $12 \times 1000 + 0.3 \times 1000 = 12300$ 元。所以你赚了 $15700 - 1000 - 12300 = 2400$ 元。

7. 令 3 个月和 6 个月国库券的年收益率分别为 r_3 和 r_6 ，则

$$1 + r_3 = (100 / 97.64)^4 = 1.1002$$

$$1 + r_6 = (100 / 95.39)^2 = 1.0990$$

求得 $r_3 = 10.02\%$ ， $r_6 = 9.90\%$ 。所以 3 个月国库券的年收益率较高。

8. (1) 0 时刻股价平均数为 $(18 + 10 + 20) / 3 = 16$ ，1 时刻为 $(19 + 9 + 22) / 3 = 16.67$ ，股价平均数上升了 4.17%。

(2) 若没有分割，则 C 股票价格将是 22 元，股价平均数将是 16.67 元。分割后，3 只股票的股价总额为 $(19 + 9 + 11) = 39$ ，因此除数应等于 $39 / 16.67 = 2.34$ 。

(3) 变动率为 0。

9. (1) 拉斯拜尔指数 = $(19 \times 1000 + 9 \times 2000 + 11 \times 2000) / (19 \times 1000 + 9 \times 2000 + 22 \times 2000) = 0.7284$
因此该指数跌了 27.16%。

(2) 派许指数 = $(19 \times 1000 + 9 \times 2000 + 11 \times 4000) / (19 \times 1000 + 9 \times 2000 + 22 \times 2000) = 1$
因此该指数变动率为 0。

10. (1) 息票率高的国债；

(2) 贴现率低的国库券。

11. (4)

12. (4)

13. (2)

14. (4)

15. (1)

16. (4) 该委托在股价达到 19 元后变为市价委托，成交价无法知道。
17. (2)

第四章 外汇市场

外汇市场是金融市场的重要组成部分，由于它的存在，资金在国际间的调拨划转才得以进行，国际间的债权债务才得以清偿，国际资本才得以流动，跨越国界的资金借贷融通才得以实现。因此，本章主要介绍外汇市场的基本原理和相关理论。

第一节 外汇市场概述

一、外汇与汇率

（一）外汇

世界上的每个国家都有自己独立的货币和货币制度，各国货币相互之间不能流通使用，因此，国际间债权债务的清偿，必然要产生国际间的货币兑换，由此产生外汇和汇率的概念。

外汇（Foreign Exchange）这一概念有动态和静态两种表述形式，而静态的外汇又有广义和狭义之分。

动态的外汇是指一国货币兑换或折算为另一种货币的运动过程。最初的外汇概念就是指它的动态含义。现在人们提到外汇时，更多的是指它的静态含义。

广义的静态外汇是指一切用外币表示的资产。这种含义的外汇概念通常用于国家的外汇管理法令之中。如我国的《外汇管理条例》中定义：“外汇是指下列以外币表示的可以用作国际清偿的支付手段和资产，具体包括：（1）外国货币，包括钞票、铸币；（2）外币支付凭证，包括票据、银行存款凭证、邮政储蓄凭证；（3）外币有价证券，包括政府债券、公司债券、股票、总票等；（4）特别提款权，欧洲货币单位；（5）其他外汇资产。

狭义的静态外汇概念是指以外币表示的可用于进行国际间结算的支付手段。按照这一概念，只有存放在国外银行的外币资金，以及将对银行存款的索取权具体化了的外币票据才构成外汇。具体来看，外汇主要包括以外币表示的银行汇票、支票、银行存款等。人们通常所说的外汇就是指这一狭义的概念。

由此看来，外汇有三个特点：（1）外币性，即外汇必须是以外币表示的国外资产；（2）可偿性，即外汇必须是在国外能得到清偿的债权；（3）可兑换性，即外汇必须能自由兑换成其他货币表示的支付手段。

按照不同的标准，我们可以把外汇分成不同的种类：（1）根据是否可以自由兑换，外汇可分成自由外汇和记账外汇；（2）根据外汇的来源和用途，外汇可分为贸易外汇和非贸易外汇。贸易外汇是指通过出口有形商品取得的外汇。非贸易外汇是指通过出口无形商品而取得的外汇；（3）根据外汇管理的对象，外汇可分为居民外汇和非居民外汇。

（二）汇率

所谓汇率（Foreign Exchange Rate）就是两种不同货币之间的折算比价，也就是以一国货币表示的另一国货币的价格，也称汇价、外汇牌价或外汇行市。

汇率的表达方式有两种：直接标价法（Direct Quotation）和间接标价法（Indirect Quotation）。直接标价法是以一定单位的外国货币为标准来折算应付若干单位的本国货币的汇率标价法。又称应付标价法（Giving Quotation）。间接标价法是以一定单位的本国货币为标准来折算应收若干单位的外国货币的标价法，又称应收标价法（Receiving Quotation）。可以看出，在直接标价法下，汇率的数值越大，意味着一定单位的外国货币可以兑换越多的本国货币，也就是本国货币的币值越低；在间接标价法下，这一关系则相反。

按照不同的标准，汇率可有基本汇率和套算汇率、固定汇率和浮动汇率、即期汇率和远期汇率、单一汇率与复汇率、买入汇率、卖出汇率和中间汇率、官方汇率与市场汇率、电汇

汇率、信汇汇率和票汇汇率等不同分类。

二、外汇市场的涵义

所谓外汇市场，是指由各国中央银行、外汇银行、外汇经纪人和客户组成的买卖外汇的交易系统。外汇市场不像商品市场和其他的金融市场那样，一定要设有具体的交易场所，它主要是指外汇供求双方在特定的地区内，通过现代化的电讯设备及计算机网络系统来从事外汇买卖的交易活动。

按照外汇交易参与者的不同，外汇市场可以具体分为狭义的外汇市场和广义的外汇市场。狭义的外汇市场，又叫外汇批发市场，它是特指银行同业之间的外汇交易市场，包括外汇银行之间、外汇银行与中央银行之间以及各国中央银行之间的外汇交易。广义的外汇市场，除了上述狭义外汇市场之外，还包括银行同一般客户之间的外汇交易。

按照外汇市场经营范围的不同，外汇市场有国内外汇市场和国际外汇市场之分。国内外汇市场一般适用于发展中国家，该种市场主要进行的是外币与本币之间的交易，其参加者主要限于本国居民，并且，所进行的外汇交易要受制于国内金融制度。而国际外汇市场是指各国居民都可以自由参加多种货币的自由买卖，交易不受所在国金融制度的限制。这种外汇市场是一个基本上完全自由的市场，是一种发达的外汇市场。

按外汇交易的方式来划分，外汇市场有有形市场和无形市场之分。有形市场是指从事交易的当事人在固定的交易场所和规定的营业时间里进行外汇买卖。这种形式的外汇市场主要存在于欧洲大陆的法国巴黎、德国的法兰克福、比利时的布鲁塞尔等国家的外汇市场。由于其交易方式和交易目的都有限，主要用于调整即期的外汇头寸，决定对顾客交易的公定汇率，因此不是外汇市场主要形式。无形市场是指一个由电话、电报、电传和计算机终端等现代化通讯网络所形成的一个抽象的市场。这种外汇市场没有固定的外汇交易场所，也没有固定的开、收盘时间。抽象的外汇市场形式普遍流行于英国、美国、瑞士、远东等国家和地区。所以人们一般都将典型的外汇市场理解为一种抽象市场。

三、当代外汇市场的特点

20 世纪 70 年代以来，随着国际货币制度的改革以及现代科学技术的发展，当代国际外汇市场更加迅猛地发展，新的交易工具和交易方式不断涌现，呈现出以下几个典型的特征：

（一）宏观经济变量对外汇市场的影响作用日趋显著

尽管外汇市场的参与者大都是出于微观经济的目的来进行外汇买卖的，但这个市场的交易总量及本国货币相对于外国货币的价格（即汇率）对一国的国民收入、就业量、物价指数和利率水平等宏观经济变量却有着重大作用；与此同时，外汇交易及本国货币汇率也受上述种种宏观经济变量的影响。当然，国民经济的所有部门都会彼此影响，各种类型的市场之间都存在着有机联系，但这种相互作用的现象在外汇市场上显得尤为突出、尤为重要；特别是对一个开放型的小国经济（如瑞士、新加坡等）来说情况更是如此。外汇市场不仅对本国经济的宏观变量极为敏感，而且还容易受别国经济盛衰的影响。更准确地说，外汇市场受国内外宏观经济变量的相对水平的影响。例如，本国国民收入的增加会增加对外币的需求，而世界上其他国家的国民收入增加则会扩大外币的供给（即对本币的需求增加），假如这两者的变动是同比例的，那么外汇市场上的价格（即汇率）将维持不变；否则，有关货币的汇率将出现升降。至于通货膨胀和利率等经济变量，情况也是如此，即影响汇率的只是国内外的相对水平。

（二）全球外汇市场已在时空上联成一个国际性外汇大市场

首先，自 20 世纪 70 年代起，亚太地区外汇市场逐渐得到发展，由于时差的关系，使世界各地的外汇市场的营业时间得以衔接，如每天由东京、香港等亚太地区的外汇市场首先开市，在即将收盘时，伦敦等欧洲的外汇市场开市了；交易后不久，纽约等美洲外汇市场也开市了；在纽约外汇市场收盘后不久，东京、香港等外汇市场又开市了。从而使外汇市场交易 24 小时连续不断地进行。其次，现代化通讯设备和电脑的大量运用，使各个外汇市场相互间的联系更加

紧密。外汇交易者不仅可以远隔重洋进行交易，而且可每天 24 小时全天候进行交易。全球外汇市场就这样相互衔接、重叠交合，在时间和空间上联成一个统一的整体。

（三）外汇市场动荡不安

自 1973 年布雷顿森林体系瓦解，西方国家普遍开始实行浮动汇率制后，外汇市场的动荡不安就成为一种经常现象。尤其是进入 20 世纪 80 年代以来，由于世界经济发展不平衡加剧以及国际资本流动进一步趋向自由化，世界外汇市场上各国货币汇率更加涨落不定，动荡剧烈，尤其是美元与日元的汇率更是大起大落。如 1980 年 4 月初，1 美元可兑换 257 日元，1989 年初，1 美元仅兑 130 日元，9 年间美元汇率贬低 49.4%。毫无疑问，外汇市场如此动荡不稳，必然会给各国的对外经济贸易活动带来极大的风险。

（四）政府对外汇市场的联合干预日趋加强

20 世纪 80 年代以来，由于全球外汇市场的一体化发展，一国外汇市场汇率的变化往往波及全球，这样仅靠一国中央银行干预外汇市场显得势单力薄。因此，在目前浮动汇率制下，中央银行干预外汇市场的一个重要特征是多国“联合干预”。例如，1985 年 9 月，西方五国（英、美、日、法、德）联合干预外汇市场已取得一定成效。1986 年 5 月在东京举行的七国（上述五国加上意大利和加拿大）首脑会议上，美国提出，在主要货币出现“危险水平”时，七国要联合干预。由此可见，联合干预今后仍将是中央银行干预外汇市场的重要特征。

（五）金融创新层出不穷

自 1973 年国际货币体系进入浮动汇率制后，汇率频繁波动，外汇风险增大，各种防范汇率风险的金融创新不断应运而生，如货币互换及其与利率互换相结合的混合互换、货币期货交易、货币期权交易等，并且这些外汇交易与资本市场交易日益结合，使金融创新更加深入，从而使外汇市场交易更加丰富多彩。

四、外汇市场的作用

外汇市场主要有如下几方面的作用：

（一）实现购买力的国际转移

国际经济交往的结果需要债务人（如进口商）向债权人（如出口商）进行支付，这种购买力的国际转移是通过外汇市场实现的。例如，一个日本出口商将一批丰田汽车卖给墨西哥进口商，这项交易的作价（Invoice）货币可能有三种选择：即日元、比索或第三国货币（如美元）。一旦双方商定以何种货币成交后，交易的一方或双方就需要转移购买力。若以日元成交，则墨西哥进口商就得将购买力从比索转换成日元以便作进口货款的支付；若交易货币是比索，则由日本出口商将购买力向其本国货币（日元）转移；若交易是以第三国货币（如美元）来计价结算时，则墨西哥进口商需要将比索兑换成美元，而日本出口商在收到美元货款后最终还得将其兑换成日元。外汇市场所提供的就是使这种购买力转移的交易得以顺利进行的经济机制，它的存在，使得各种潜在的外汇出售者和外汇购买者的愿望能联系起来，使各类国际商业往来的经济合作以及各国在政治、军事、文化、体育、科技等各个领域里的交流成为可能。当市场的价格调节（即汇率变动）使得外汇供给量正好等于外汇需求量时，所有潜在的出售和购买愿望都得到了满足，外汇市场处于均衡状态之中。

（二）为国际经济交易提供资金融通

外汇市场作为国际金融市场的一个重要组成部分，在买卖外汇的同时也向国际经济交易者提供了资金融通的便利，从而使国际借贷和国际投资活动能够顺利进行。例如，日本某跨国公司想在意大利设立一家子公司，它可先在外汇市场用日元兑换一定数额的里拉，然后用其在意大利购买土地、兴建厂房、添置设备并雇佣当地的工人。又如，美国财政部发行的国库券和长短期政府债券中的相当部分是由外国官方机构和私人企业购买并持有的。而这种证券投资当然是以不同货币之间可自由兑换为前提的。

此外，由于外汇市场的存在，使人们能够在一个国家借款筹资，而向另一个国家提供贷款

或进行投资，从而使得各种形式的套利活动得以进行，各国的利率水平也因此出现趋同现象。但其前提条件是：资金的跨国界运动不受任何限制。但世界经济的现实情况并非如此。不过，自 20 世纪 50 年代起，几乎不受任何金融管制的离岸金融市场的形成和发展，促进了资金跨国界的自由运动，使外汇市场的上述联结作用得以进一步发挥。

（三）提供外汇保值和投机的场所

在以外币计价成交的国际经济交易中，交易双方都面临着外汇风险。然而人们对风险的态度并不相同，有的人宁可花费一定的成本来转移风险，有的人则愿意承担风险以期实现预期中的利润。由此产生外汇保值和投机两种截然不同的行为。外汇保值指交易者卖出或买进金额相当于已有的一笔外币资产或负债的外汇，使原有的这笔外币资产或负债避免汇率变动的影响，从而达到保值的目的。而外汇投机则是通过某项外汇交易故意使自己原来关闭的外汇头寸转变成敞开的多头寸或空头寸，或者是让由于某种实际经济交易所产生的外汇头寸继续敞开着而不采取任何抛补措施，以期在日后的汇率变动中得到外汇收益。由此可见，外汇套期保值与外汇投机的做法正好相反，前者是利用远期外汇交易弥补（或转移）其业务上的风险，关闭原先暴露的外汇头寸，而后者则是通过即期或远期外汇交易故意敞开头寸以期实现风险利润。因此，外汇市场的存在既为套期保值者提供了规避外汇风险的场所，又为投机者提供了承担风险、获取利润的机会。

第二节 外汇市场的构成

外汇市场由主体和客体构成，客体即外汇市场的交易对象，主要是各种可自由交换的外国货币、外币有价证券及支付凭证等。外汇市场的主体，即外汇市场的参与者，主要包括外汇银行、顾客、中央银行、外汇交易商及外汇经纪商。

一、外汇市场的参与者

（一）外汇银行（Foreign Exchange Bank）

外汇银行又叫外汇指定银行，是指经过本国中央银行批准，可以经营外汇业务的商业银行或其他金融机构。外汇银行可分为三种类型：专营或兼营外汇业务的本国商业银行；在本国的外国商业银行分行及本国与外国的合资银行；其他经营外汇买卖业务的本国金融机构，如信托投资公司、财务公司等。

外汇银行是外汇市场上最重要的参与者。在美国，十几家设在纽约以及几十家设在别的主要城市的大型商业银行，实际上充当着“做市商”（Market Maker）的角色。由于它们经常在外汇市场上大规模地进行各种货币的买卖，使得外汇市场得以形成并顺利运转。

外汇银行在两个层次上从事外汇业务活动。第一个层次是零售业务，银行应客户的要求进行外汇买卖，并收兑不同国家的货币现钞。第二个层次是批发业务，这是银行为了平衡外汇头寸，防止外汇风险而在银行同业市场上进行的轧差买卖。外汇银行在为客户提供外汇买卖的过程中，难免会在营业日内出现各种外汇头寸的“多头”（Long Position）或“空头”（Short Position），统称“敞开头寸”（Open Position）。即一些币种的出售额少于购入额；而另一些币种的出售额多于购入额。为了避免因各种币种之间汇率变动而产生的汇率风险，银行就需要借助同业交易及时进行外汇头寸的调拨，轧平各种头寸。即将多头抛出，将空头补进。然而，银行在同业市场上进行外汇买卖并不一定都是为了消除头寸进而免除汇率风险。在有些情况下，某些外汇银行会以“风险爱好者”的姿态，在该市场积极制造头寸。这实际上是一种以谋取风险利润为目的的外汇投机活动。但无论如何，同业外汇交易占外汇交易总额的 95% 以上。值得提出的是，外汇银行同业的外汇买卖差价一般要低于银行与客户之间的买卖差价。

（二）外汇经纪人（Foreign Exchange Broker）

外汇经纪人是指介于外汇银行之间、外汇银行和其他外汇市场参加者之间，为买卖双方接

洽外汇交易而赚取佣金的中间商。如同外汇银行一样，外汇经纪商也必须经过所在国中央银行的核准方可参与市场。外汇经纪人在外汇市场上的作用主要在于提高外汇交易的效率。这主要体现在成交的速度与价格上。由于外汇经纪人本身集中体现了外汇市场上外汇买卖双方的信息，所以，经纪人在接受客户的委托后，一般总能在较短的时间内替委托人找到相应的交易对象，而且能在多家交易对象的报价中找到最好的成交价格，从而提高外汇交易的效率。

（三）顾客

在外汇市场中，凡是与外汇银行有外汇交易关系的公司或个人，都是外汇银行的客户，他们是外汇市场上的主要供求者，其在外汇市场上的作用和地位，仅次于外汇银行。这类市场的参与者有的为实施某项经济交易而买卖外汇，如经营进出口业务国际贸易商，到外国去投资的跨国公司，发行国际债券或筹借外币贷款的国内企业，等等；有的为调整资产结构或利用国际金融市场的均衡状况而进行外汇交易，如买卖外国证券的投资者，在不同国家货币市场上赚取利差、汇差收益的套利者和套期保值者，对市场汇率进行打赌以赚取风险利润的外汇投机者，等等。除此之外，还有其他零星的外汇供求者，如国际旅游者、出国留学、汇出或收入侨汇者、提供或接受外币捐赠的机构和个人，等等。在上述各种外汇供求者中，最重要的是跨国公司，因为跨国公司的全球经营战略涉及到许多种货币的收入和支出，所以它进入外汇市场非常频繁。

（四）中央银行及其他官方机构

外汇市场上另一个重要的参与者是各国的中央银行。这是因为各国的中央银行都持有相当数量的外汇余额作为国际储备的重要组成部分，并承担着维持本国货币金融稳定的职责，所以中央银行经常通过购入或抛出某种国际性货币的方式来对外汇市场进行干预，以便能把本国货币的汇率稳定在一个所希望的水平上或幅度内，从而实现本国货币金融政策的意图。

中央银行干预外汇市场的范围与频率在很大程度上取决于该国政府实行什么样的汇率制度。假如一国货币与别国货币（或 SDR 或“一篮子货币”）挂钩，实行固定汇率制，那么，该国中央银行的干预程度显然要比实行浮动汇率制的国家要大得多。一般情况下，中央银行在外汇市场上的交易数量并不很大，但其影响却非常广泛。这是因为外汇市场的参与者都密切地关注着中央银行的一举一动，以便能及时获取政府宏观经济决策的有关信息，所以，中央银行即使在外汇市场上的一个微小举措，有时也会对一国货币汇率产生重大影响。而且有时候，甚至会有几个国家的中央银行联手进行外汇干预，其效果就更为显著。除了中央银行以外，其他政府机构为了不同的经济目的，有时也进入外汇市场进行交易，如财政部、商业部等。但中央银行是外汇市场上最经常、最重要的官方参与者。

以上是从横向上对外汇市场的参与者进行分类。如果从纵向上进行观察，上述参与者可分为四个层次：第一层次（也是最低层）是进出口商，他们是外汇的最终使用者和供应者。第二层次是外汇银行，它们在外汇供应者和使用者之间起着媒介作用。第三层次是外汇经纪商，外汇银行通过他们平衡银行内部外汇的流入与流出。第四层次（也是最高层次），是中央银行，它在一国总的外汇供求失衡时，运用国家外汇储备，起着“最后贷款者”的作用。外汇市场参与者纵向观察图如图 4—1 所示。

二、外汇市场交易的三个层次

根据上述对外汇市场参与者的分类，外汇市场的交易可以分为三个层次的交易，即银行与顾客之间，银行同业之间，银行与中央银行之间的交易。在这些交易中，外汇经纪人往往起着中介作用。

（一）银行与顾客之间的外汇交易

顾客出于各种各样的动机，需要向外汇银行买卖外汇。银行在与顾客的外汇交易中，一方面从顾客手中买入外汇，另一方面又将外汇卖给顾客。实际上是在外汇的最终供给者和最终使用者之间起中介作用，赚取外汇的买卖差价。

（二）银行同业间的外汇交易

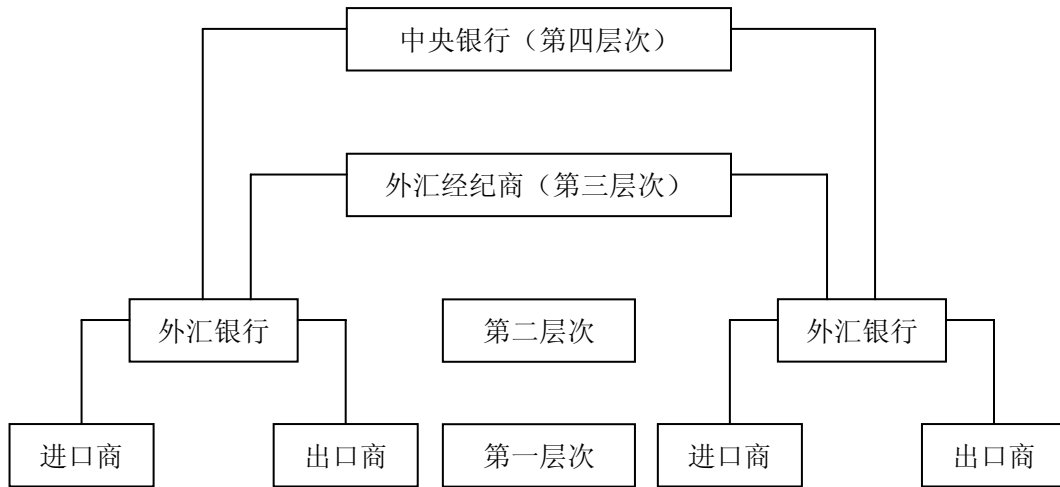


图 4-1 外汇市场参与者的构成

银行在每个营业日，根据顾客的需要与其进行外汇交易的结果，难免产生各种外汇头寸的多头（Long Position）或空头（Short Position），统称敞口头寸（Open Position）。多头表示银行该种外汇的购入额大于出销售额，空头则表示银行该种外汇的出销售额多于购入额。当银行各种外汇头寸处于不平衡时，银行便承担了外汇风险。若银行要回避外汇风险，就需通过银行同业间的交易，“轧平”外汇头寸，即将多头抛出，空头补进，使其所承诺的某种货币的出售数量与所承诺的同种货币的购进数量相平衡。此外，银行还出于投机、套利、套期保值等目的从事同业的外汇交易。因此，银行同业间的外汇交易构成了绝大部分的外汇交易，占外汇市场交易总额的 90% 以上。

银行同业市场是外汇市场供求流量的汇集点，因此它决定着外汇汇率的高低。在外汇市场上，有些实力雄厚的大银行处于“做市商”（Market Maker）的地位，由于其雄厚的实力和巨额的经营，因此其报价对市场汇价的形成有很大的影响。

（三）银行与中央银行之间的外汇交易

中央银行为了使外汇市场上自发形成的供求关系所决定的汇率能相对地稳定在某一期望的水平上，可通过其与外汇银行之间的交易对外汇市场进行干预。

如果某种外币兑换本币的汇率低于期望值，中央银行就会向外汇银行购入该种外币，增加市场对该外币需求量，促使银行调高其汇率；反之，如果中央银行认为该外币的汇率偏高，就向银行出售该种外汇的储备，促使其汇率下降。

第三节 外汇市场的交易方式

外汇市场上的各种交易可按不同的标准作不同的种类划分。若按合同的交割期限或交易的形式特征来区分，可分为即期外汇交易和远期外汇交易两大类；若按交易的目的或交易的性质来区分，那么除了因国际结算、信贷融通和跨国投资等所引起的一般商业性外汇交易以外，外汇买卖还可分成套利交易、掉期交易、互换交易、套期保值交易、投机交易以及中央银行的外

汇干预交易等。此外，随着国际金融业的竞争发展与金融工具的创新，外汇市场上还出现了许多新的交易方式，如外汇期货、期权交易。本章主要介绍即期、远期、掉期、套汇等传统外汇市场上常见的外汇交易。期货、期权、互换等交易将在以后章节详细讨论。

一、即期外汇交易

（一）基本原理

1、定义

即期外汇交易（Spot Exchange Transaction），又称现汇买卖，是交易双方以当时外汇市场的价格成交，并在成交后的两个营业日内办理有关货币收付交割的外汇交易。例如，2003年5月14日（星期三）纽约花旗银行和日本东京银行通过电话达成一项外汇买卖业务，花旗银行愿意按1美元兑107.60日元的汇率卖出100万美元，买入10760万日元；而东京银行也愿意按同样的汇率卖出10760万日元，买入100万美元。5月15日（星期四），花旗银行和东京银行分别按照对方的要求，将卖出的货币汇入对方指定的账户内，从而完成这笔交易。即期外汇交易是外汇市场上最常见、最普遍的买卖形式。

2、交易惯例

即期交易的汇率是即期汇率，或称现汇汇率。通常采用以美元为中心的报价方法，即以某个货币对美元的买进或卖出的形式进行报价。除了原“英联邦”国家的货币（如英镑、爱尔兰镑、澳大利亚元和新西兰元等）采用间接报价法（即以一单位该货币等值美元标价）以外，其他交易货币均采用直接报价法（即以一单位美元等值该币标价），并同时报出买入价和卖出价。买入价是指报价行愿意以此价买入标的货币的汇价，卖出价是报价行愿意以此价卖出标的货币的汇价，买入价与卖出价之间的价格差称为价差。

按照即期外汇市场的报价惯例，通常用五位数字来表示买卖价。如纽约市场1998年5月26日的汇价为：

USD1=DEM1.7668—1.7673
（买入价）（卖出价）

USD1=JPY137.31—137.41
（买入价）（卖出价）

报价的最小单位（市场称基本点）是标价货币的最小价值单位的1%。如德国马克的最小币值为1芬尼（0.01马克），那么美元兑马克价中1个基本点为0.0001马克。因此如果美元兑马克从1.6850—1.6860上升到1.6950—1.6960，市场称该汇率上升了一百个基本点或简称为一百个点。

通常各银行的交易员在报价时只取最末两位数，因为前面几位数只有在外汇市场发生剧烈动荡时才会变化，一般情况下，频繁变动的只是最末两位数，如汇率为138.75—138.85时，他就报75/85。

银行和客户间的零售交易大多按银行报出的汇价买卖外汇，少数按客户要求作限价交易。所谓限价交易是指客户要求银行按指定汇价买卖一定数量的外汇。当市场汇价变化到符合客户要求时进行交易，否则银行不能进行交易。

3、交易程序

即期外汇交易程序通常包括以下内容：

（1）自报家门：询价者必须首先说明自己的单位名称，以便让报价者知道交易对方是谁，并决定交易对策。

（2）询价：询价内容一般包括交易货币、起息日和交易金额。

（3）报价：一般只报汇率的最后两位数，并同时报出买价和卖价。

（4）成交：询价银行首先表示买或卖的金额，然后由报价银行承诺。

（5）证实：交易双方互相证实买或卖的汇率、金额、交割日期以及资金结算。

（二）交叉汇率的计算

在国际外汇市场上，各种货币的汇率普遍以美元标价，即与美元直接挂钩，非美元货币之间的买卖必须通过美元汇率进行套算。通过套算得出的汇率叫交叉汇率。交叉汇率的套算遵循以下几条规则：

1、如果两种货币的即期汇率都以美元作为单位货币，那么计算这两种货币比价的方法是交叉相除。

例：假定目前外汇市场上的汇率是：

$$\text{USD1}=\text{DEM1.8100}-1.8110$$

$$\text{USD1}=\text{JPY127.10}-127.20$$

这时单位马克兑换日元的汇价为：

$$\text{DEM1}=\text{JPY}\frac{127.10}{1.8110}-\frac{127.20}{1.8100}=\text{JPY70.182}-70.276$$

即银行买入 1 马克，支付给客户 70.182 日元，银行卖出 1 马克，向客户收取 70.276 日元。换句话说，客户卖出 1 马克，可得 70.182 日元，要买入 1 马克需支付 70.276 日元。之所以这样计算，是因为如前所述，两种货币都以美元为中心报价，这样要计算马克对日元的汇价，首先必须将马克换成美元，然后再以美元换取日元。1.8110 为银行的美元卖出价，也就是说要从银行取得 1 美元须支付 1.8110 马克，即 $\text{DEM1}=\text{USD1}/1.8110$ 。买到美元后，再以美元买日元。而银行美元对日元的买入价为 127.10，即客户卖 1 美元给银行可得到日元 127.10，即 $\text{USD1}=\text{JPY127.10}$ ，因此， $\text{DEM1}=\text{JPY1} / 1.8110 \times 127.10 = \text{JPY70.182}$ 。同理可求出卖日元买马克的汇价。

2、如果两个即期汇率都以美元作为计价货币，那么，汇率的套算也是交叉相除。

例：假如目前市场汇率是：

$$\text{GBP1}=\text{USD1.6125}-1.6135$$

$$\text{AUD}=\text{USD0.7120}-0.7130$$

则单位英镑换取澳元的汇价为：

$$\begin{aligned}\text{GBP1} &= \text{AUD} \frac{1.6125}{0.7130} - \frac{1.6135}{0.7120} \\ &= \text{AUD2.2616} - 2.2662\end{aligned}$$

即客户若要以澳元买入英镑，须按 $\text{GBP1}=\text{AUD2.2662}$ 的汇价向银行买入英镑。若要卖英镑买澳元，则须按 $\text{GBP1}=\text{AUD2.2616}$ 的汇价向银行卖出英镑。其道理如上所述，要计算客户卖澳元买英镑的汇率，首先必须卖澳元换美元，然后再以美元买英镑。因此可反过来考虑：客户要买入 1 英镑需按照银行的英镑卖出价 $\text{GBP1}=\text{USD1.6135}$ ，支付 1.6135 美元，而要获得

1.6135 美元，需按银行的澳元买入价 $\text{AUD1}=\text{USD0.7120}$ ，支付 $\frac{1.6135}{0.7120}$ 澳元，即 2.2662 澳

元。因此，客户卖澳元买英镑的汇价为 $\text{GBP1}=\text{AUD2.2662}$ （即银行英镑对澳元的卖出价）。同理可算出客户买澳元卖英镑（即银行英镑对澳元的买入价）为：

$$\text{AUD} \frac{1.6125}{0.7130} = \text{AUD2.2616}.$$

3、如果一种货币的即期汇率以美元作为计价货币，另一种货币的即期汇率以美元为单位货币，那么，此两种货币间的汇率套算应为同边相乘。

例：假设市场汇率如下：

$$\text{USD1}=\text{DEM1.8100}-1.8110$$

$$\text{GBP1}=\text{USD1.7510}-1.7520$$

则英镑对美元的汇价为 $\text{GBP1}=\text{DEM1.7510} \times 1.8100 - 1.7520 \times 1.8110 = \text{DEM3.1693} - 3.$

1729。道理同上述计算过程相同，即客户按银行英镑对美元的买入价 $GBP1=USD1.7510$ ，卖出 1 英镑得 1.7510 美元，然后再按银行美元对马克的买入价 $GBP1=USD1.8100$ ，卖出 1.7510 美元，得 $1.7510 \times 1.8100 = 3.1693$ 马克，因此客户卖英镑买马克的汇价（即银行英镑对马克的买入价）为 $£1=DM3.1693$ ，同理可算出银行英镑对马克的卖出价。

（三）即期外汇交易的方式

即期外汇交易可分为电汇、信汇和票汇三种方式。

1、电汇。电汇即汇款人用本国货币向外汇银行购买外汇时，该行用电报或电传通知国外分行或代理行立即付出外汇。

电汇方式下，银行在国内收进本国货币，在国外付出外汇的时间相隔不过一、二天。由于银行不能利用顾客的汇款，而国际电报费又较贵，所以电汇汇率最高。

2、信汇。信汇是指汇款人用本国货币向外汇银行购买外汇时，由银行开具付款委托书，用航邮方式通知国外分行或代理行办理付出外汇业务。

信汇方式下，由于信汇委托书的传递时间较长，银行有机会利用这部分资金来牟利，因此，其汇率要比电汇汇率低。

3、票汇。票汇是指外汇银行开立由国外分行或代理行付款的汇票交给购买外汇的客户，由其自带或寄给国外收款人办理结算的方式。同信汇一样，票汇也需花费邮寄时间或旅行时间，银行同样可占用客户的资金，因此其汇率也较电汇汇率低。

随着电子计算机的广泛应用和国际通讯的电脑化，邮期也就大为缩短，几种汇款方式之间的差别正在逐渐消除。目前，电汇汇率已成为外汇市场的基本汇率，其他汇率都以电汇汇率作为计算标准。

二、远期外汇交易

（一）基本原理

远期外汇交易（Forward Transaction），又称期汇交易，是指买卖外汇双方先签订合同，规定买卖外汇的数量、汇率和未来交割外汇的时间，到了规定的交割日期买卖双方再按合同规定办理货币收付的外汇交易。在签订合同时，除交纳 10% 的保证金外，不发生任何资金的转移。

远期交易的期限有 1 个月、3 个月、6 个月和 1 年等几种，其中 3 个月最为普遍。远期交易很少超过 1 年，因为期限越长，交易的不确定性越大。

人们进行期汇交易的具体目的是多方面的，但不外乎是为了套期保值的动机。具体包括以下几方面：

1、进出口商和外币资金借贷者为避免商业或金融交易遭受汇率变动的风险而进行期汇买卖。在国际贸易中，自买卖合同签订到货款清算之间有相当一段时间，在这段时间内，进出口商可能因计价货币的汇率变动而遭受损失，为避免汇率风险，进出口商可预先向银行买入或卖出远期外汇，到支付或收进货款时，就可按原先约定的汇率来办理交割。同样地，拥有外币的债权人和债务人可能在到期收回或偿还资金时因外汇汇率变动而遭受损失，因此，他们也可在贷出或借入资金时，就相应卖出或买入相同期限、相当金额的期汇，以防范外汇风险。

2、外汇银行为平衡其远期外汇头寸而进行期汇买卖。进出口商等顾客为避免外汇风险而进行期汇交易，实质上就是把汇率变动的风险转嫁给外汇银行。外汇银行为满足客户要求而进行期汇交易时，难免会出现同一货币同一种交割期限或不同交割期限的超买或超卖，这样，银行就处于汇率变动的风险之中。为此，银行就要设法把它的外汇头寸予以平衡，即将不同期限不同货币头寸的余缺进行抛售或补进，由此求得期汇头寸的平衡。

3、外汇投机者为谋取投机利润而进行期汇买卖。在浮动汇率制下，汇率的频繁剧烈波动，会给外汇投机者进行外汇投机创造有利的条件。所谓外汇投机是指根据对汇率变动的预期，有意保持某种外汇的多头或空头，希望从汇率变动中赚取利润的行为。其特点是：（1）投机活动并非基于对外汇有实际需求，而是想通过汇率涨落赚取差额利润。（2）投机者与套期保值者不

同，他们是通过有意识地持有外汇多头或空头来承担外汇风险，以期从汇率变动中获利。外汇投机既可以在现汇市场上进行也可以在期汇市场上进行。二者的区别在于，在现汇市场上进行投机时，由于现汇交易要求立即进行交割，投机者手中必须持有足够的现金或外汇。而期汇交易只需缴纳少量保证金，无需付现汇，到期轧抵，计算盈亏，因此，不必持有巨额资金就可进行交易。所以，期汇投机较容易，成交额也较大，但风险也较高。

外汇投机有两种形式：（1）先卖后买，即卖空（Sell Short）或称“空头”（Bear）。当投机者预期某种外币的汇率将下跌时，就在外汇市场上以较高的价格预先卖出该种货币的期汇，若到时该种外币的汇率果真下跌，投机者就可按下下跌后的汇率低价补进现汇，交割远期合约，赚取差价利润。（2）先买后卖，即买空（Buy Long）或称“多头”（Bull）。当投机者预期某种外币的汇率将上升时，就在外汇市场上预先以低价买进该种货币的期汇，若到期时，该种货币的汇率果真上升，投机者就按上升后的汇率卖出该种货币的现汇来交割远期，从中赚取投机利润。

（二）远期汇率的标价方法与计算

远期交易的汇率也称作远期汇率（Forward Rate），其标价方法有两种：一种是直接标出远期汇率的实际价格；另一种是报出远期汇率与即期汇率的差价，即远期差价（Forward Margin），也称远期汇水。升水（Premium）是远期汇率高于即期汇率时的差额；贴水（Discount）是远期汇率低于即期汇率时的差额。就两种货币而言，一种货币的升水必然是另一种货币的贴水。

在不同的汇率标价方式下，远期汇率的计算方法不同。

直接标价法下，远期汇率=即期汇率+升水，或远期汇率=即期汇率-贴水。

间接标价法下，远期汇率=即期汇率-升水，或远期汇率=即期汇率+贴水。

不过，如果标价中将买卖价格全部列出，并且远期汇水也有两个数值时，那么，前面这些情况也可以不去考虑，只要掌握下述规则即可求出正确的远期外汇买卖价格。

（1）若远期汇水前大后小时，表示单位货币的远期汇率贴水，计算远期汇率时应用即期汇率减去远期汇水。

例如，市场即期汇率为 USD1=DEM1.7640—1.7650，1个月远期汇水为 49/44，则1个月的远期汇率为：

$$\begin{array}{r} \text{DEM1.7640—1.7650} \\ - \quad 0.0049—0.0044 \\ \hline \text{1个月远期汇率 USD1=DEM1.7591—1.7606} \end{array}$$

（2）若远期汇水前小后大时，表示单位货币的远期汇率升水，计算远期汇率时应把即期汇率加上远期汇水。

例如：市场即期汇率为 GBP1=USD1.6040—1.6050

3个月远期汇水为 64/80，则3个月的远期汇率为：

$$\begin{array}{r} \text{USD 1.6040—1.6050} \\ + \quad 0.0064—0.0080 \\ \hline \text{3个月远期汇率 GBP1=USD1.6104—1.6130} \end{array}$$

（三）远期外汇交易方式

远期外汇交易主要有两种方式：

1. 固定交割日的远期交易（Fixed Maturity Date Forward Transaction），即交易双方事先约定在未来某个确定的日期办理货币收付的远期外汇交易。这在实际中较常用的远期外汇交易方式，但它缺乏灵活性和机动性。因为在现实中外汇买卖者（如进出口商）往往事先并不知道外汇收入和支出的准确时间，因此，他们往往希望与银行约定在未来的一段期限中的某一天办理货币收付，这时，就需采用择期交易方式，即选择交割日的交易。

2. 选择交割日的远期交易（Optional Maturity Date Forward Transaction），指主动请求交易的一方可在成交日的第三天起至约定的期限内的任何一个营业日，要求交易的另一方，按照双

方事先约定的远期汇率办理货币收付的远期外汇交易。

确定择期交割日的方法有两种：（1）事先把交割期限固定在两个具体日期之间。如某一出口商在 2003 年 5 月 25 日成交一笔出口交易，预期三个月内收到货款。这样，该出口商马上在外汇市场上卖出一笔三个月的远期外汇，并约定择期日期为 5 月 29 日至 7 月 29 日。这样该出口商便可在这段时间内的任何一天，随时将收到的外汇卖给银行。（2）事先把交割期限固定在不同月份之间。如上例中，出口商可视其需要，将交割期限规定为第一个月、第二个月、第三个月，或三个月中的任意两个月，或择期 3 个月。

由于择期交易在交割日上对顾客较为有利，因此，银行在择期交易中使用的是对顾客较不利的汇率，也就是说，银行将选择从择期开始到结束期间最不利于顾客的汇率作为择期远期交易的汇率。

例如，假设某家美国银行的报价如下：

| | |
|------|-----------------------|
| 即期 | GBP1=USD1.5500—1.5550 |
| 1 月期 | GBP1=USD1.5600—1.5650 |
| 2 月期 | GBP1=USD1.5750—1.5750 |
| 3 月期 | GBP1=USD1.5800—1.5850 |

如果择期从第一个月开始，到第三个月结束，对向该行出售外汇的顾客来说适用的汇率是 GBP1=USD1.5500，对于从该行购买外汇的顾客来说适用的汇率为 GBP1=USD1.5850。如果择期在第二、三个两个月，则对出售外汇的顾客和购买外汇的顾客适用的汇率分别为 GBP1=USD1.5600 和 GBP1=USD1.5850。由此可见，对于购买者来说，适用的汇率在两种情况下都一样，面对出售外汇者来说，适用的汇率则有所差别。

三、掉期交易

掉期交易（Swap），又称时间套汇（Time Arbitrage），是指同时买进和卖出相同金额的某种外汇但买与卖的交割期限不同的一种外汇交易，进行掉期交易的目的也在于避免汇率变动的风险。掉期交易可分为以下三种形式：

1、即期对远期（Spot Against Forward），即在买进或卖出一笔现汇的同时，卖出或买进相同金额该种货币的期汇。期汇的交割期限大都为 1 星期、1 个月、2 个月、3 个月、6 个月。这是掉期交易中最常见的一种形式。

2、明日对次日（Tomorrow-Next or Rollover），即在买进或卖出一笔现汇的同时，卖出或买进同种货币的另一笔即期交易，但两笔即期交易交割日不同，一笔是在成交后的第二个营业日（明日）交割，另一笔反向交易是在成交后第三个营业日（次日）交割。这种掉期交易主要用于银行同业的隔夜资金拆借。

3、远期对远期（Forward to Forward），指同时买进并卖出两笔相同金额、同种货币不同交割期限的远期外汇。这种掉期形式多为转口贸易中的中间商所使用。

四、套汇交易

套汇交易是套利交易在外汇市场上的表现形式之一，是指套汇者利用不同地点、不同货币在汇率上的差异进行贱买贵卖，从中套取差价利润的一种外汇交易。由于空间的分割，不同的外汇市场对影响汇率诸因素的反应速度和反应程度不完全一样，因而在不同的外汇市场上，同种货币的汇率有时可能出现较大差异，这就是为异地套汇提供了条件。套汇交易又可分为直接套汇和间接套汇。

1、直接套汇

利用两个外汇市场之间某种货币汇率的差异进行的套汇，称为直接套汇，也叫两点套汇或两地套汇。例如，在伦敦市场上，汇率为 GBP1=US\$1.9480，同时，纽约外汇市场上汇率为 GBP1=US\$1.9500，可见，英镑在纽约市场上的汇率高于伦敦市场上的汇率，套汇者就可在伦敦市场上用 194.8 万美元买入 100 万英镑，同时在纽约市场上卖出 100 万英镑，收入 195 万美元，

从而获得 2000 美元的收益。

2、间接套汇

间接套汇又称三点套汇或三角套汇，是指套汇者利用三个不同外汇市场中三种不同货币之间交叉汇率的差异，同时在这三个外汇市场上贱买贵卖，从中赚取汇率差额的一种套汇交易。例如，

在纽约市场上 $\text{USD1}=\text{FRF}7.0800/7.0815$

在巴黎市场上 $\text{GBP1}=\text{FRF}9.6530/9.6540$

在伦敦市场上 $\text{GBP1}=\text{USD}1.4325/1.4335$

根据这三个外汇市场的外汇行市，套汇者首先在纽约市场上以 1 美元 7.0800 法郎的行市卖出 10 万美元，买进 708000 法郎；同时又在巴黎市场上以 1 英镑 9.6540 法郎的行市卖出 708000 法郎，买进 72302 英镑（ $708000 \div 9.6540$ ）；同时又在伦敦市场上以 1 英镑 1.4325 美元的行市卖出 72302 英镑，买进 103572（ 72302×1.4325 ）。结果，在纽约市场上以 10 万美元进行套汇，最后收回 103572 美元，汇率差额利润为 3572 美元（未扣除套汇费用）。

为了把握三地之间的套汇机会，可依据下述原则进行判断：将三地外汇市场的汇率均以直接标价法（或间接标价法）表示，然后相乘，如果乘积等于 1 或接近等于 1，说明没有套汇机会，如果乘积不等于 1 且与 1 的偏差较大，说明有套汇机会（在用同一标价法表示汇率时，被标值的货币单位皆为 1）。

目前，由于电讯技术的高度发达，不同外汇市场上的汇率差异日益缩小，因此，套汇交易的机会已大大减少。

第四节 汇率的决定与变动

从上述外汇市场的各类交易中可以看出：汇率是影响各类交易者交易行为的重要因素。保值者为了防范汇率变动的风险而从事外汇交易，投机者根据自己对汇率变动的预测进行外汇交易，并从中牟利。因此，了解和把握决定汇率及其变动的因素就显得十分重要。

一、汇率的决定基础

汇率的决定基础是两国货币各自所具有的或所代表的价值之比。在不同的货币制度下，汇率的决定基础有所不同。在金本位制度下，两国货币的价值量之比表现为含金量之比，称做铸币平价，它构成金本位制度下汇率的决定基础。在纸币流通条件下，纸币是价值的符号，因此，两国纸币所代表的实际价值量之比决定了两国纸币间的汇率。在实际经济生活中，由于各国劳动生产率的差异，由于国际经济往来的日益密切和金融市场的一体化，由于信息传递技术的现代化等等因素，使纸币本位制下的货币汇率决定受到多种因素影响。

长期以来，各国经济学家致力于研究和探讨汇率决定基础，产生了各种各样的汇率理论。下面我们对几种较具影响的汇率理论做一简要的介绍和评价。

（一）购买力平价说（Theory of Purchasing Power Parity, 简称 PPP）

购买力平价理论是西方国家汇率理论中最具有影响力的一个理论，是瑞典经济学家卡塞尔(G. Cassel)在总结前人研究的基础上，于 1922 年系统提出的。该理论的基本思想是：本国人之所以需要外国货币或外国人需要本国货币，是因为这两种货币在各发行国均具有对商品的购买力。以本国货币交换外国货币，其实质就是以本国的购买力去交换外国的购买力。因此，两国货币购买力之比就是决定汇率的基础，而汇率的变化也是由两国购买力之比的变化而引起的。购买力平价又表现为两种形式，即绝对购买力平价和相对购买力平价。

1、购买力平价的形式

（1）绝对购买力平价

这是指一定时点上两国货币的均衡汇率是两国物价水平之比。设 R_0 为该时点的均衡汇率，

则 $R_0 = P_a / P_b$ 。式中 P_a 和 P_b 分别为A国和B国的一般物价水平。绝对购买力平价说是以一价定律为基础的，即它假设：在自由贸易条件下，同一种商品在世界各地以同一种货币表示的价格是一样的，只不过按汇率折合成不同货币的价格形态。若在某些国家出现商品价格的不一，则会出现国际间的商品套购活动，直到现实汇率调整到与绝对购买力平价相等，两国商品以同一种货币表示的价格一样为至。将上式改变为 $P_a = R_0 \cdot P_b$ ，即为一价定律的表达式。

(2) 相对购买力平价

相对购买力平价学说将汇率在一段时期内的变动归因于两个国家在这段时期中的物价或货币购买力的变动。这就是说，在一定时期内，汇率的变化与同一时期内两国物价水平的相对变动成比例，用公式表示为：

$$R_1 = \frac{(P_{a1} - P_{a0}) / P_{a0}}{(P_{b1} - P_{b0}) / P_{b0}} \times R_0$$

式中 R_1 和 R_0 分别代表计算期和基期的均衡汇率， P_{a1} 和 P_{a0} 分别代表A国计算期和基期的物价水平， P_{b1} 和 P_{b0} 分别代表B国计算期和基期的物价水平。

相对购买力平价学说与绝对购买力学说相比更富有意义，因为它从理论上避开了一价定律的严格假设。如果相对购买力平价学说是正确的，绝对购买力平价学说却不一定是正确，但如果绝对购买力平价学说是正确的，则相对购买力平价学说也一定是正确的。

2. 对购买力平价理论的评价

购买力平价说提出后，在西方学术界引起很大争论，毁誉不一。但这一学说在外汇理论上占有重要的位置，却是不可否认的。

购买力平价理论揭示了汇率变动的长期原因。因为，从根本上说，一国货币的对外价值是货币对内价值的体现。一国物价上涨、纸币对内贬值，在短期内不一定会引起纸币对外贬值；但在长期内必然会引起纸币对外贬值。在西方各国实行浮动汇率的今天，这一汇率理论自然在一定程度上符合汇率运动的现实，尤其是在物价剧烈波动、通货膨胀严重时期具有相当的意义，因此有很强的生命力。

然而，作为一个主要的西方汇率理论，购买力平价说也存在着不少缺陷。

第一，从理论基础上来看，购买力平价是以货币数量论为前提的，认为两国纸币的交换取决于纸币的购买力，而纸币的购买力取决于货币的数量，而不是取决于它所代表的价值。这实际上是一中本末倒置。事实上，纸币所代表的价值并不取决于纸币的购买力。相反，纸币的购买力却是取决于纸币所代表的价值。

第二，购买力平价理论把汇率的变动完全归结于购买力的变化，既忽视了其他因素，如国民收入、国际资本流动、生产成本、市场结构、贸易条件、技术水平以及政治经济局势等对汇率变动的影响；也忽视了汇率变动对购买力的反作用。实际上，货币购买力是影响汇率变化的因素，但决不是唯一的因素。

第三，购买力平价理论是建立在种种假设之上的。其中最重要的一个，就是前面已提及的一价定律，即处于不同国家市场上的同类、同质商品的价格通过国际贸易会趋向相等。但事实上，这一前提条件很难实现。首先，一价定律的基础必须是所有商品都是国际贸易商品，这样国际市场上的套购活动才会使国际贸易商品的价格趋于一致。但事实上，对世界绝大多数国家来讲，非贸易商品在国民生产总值中所占的比重大于贸易商品所占的比重，而非贸易商品的价格虽然通过国际贸易商品的价格而相互有一定的联系，但其价格形成的基础仍在各国国内市场，而不是在国际市场。因此，包含国际贸易商品和非国际贸易商品价格在内的一般物价水平便不可能保持一致。这不仅产生了物价指数选择的问题，而且使购买力平价理论的运用陷入两难之境。如果所用的指数包括非贸易商品，则使购买力平价关系得以实现和维持的“一价定律”市场机制就不能顺利运行，完全的价格趋同就成为不可能。倘若只用

贸易商品的物价指数来决定汇率，又不能完全代表一国的物价水平，所谓的购买力平价也就无从谈起。其次，一价定律的存在是以自由贸易和无贸易成本为前提的。但在现实的国际贸易中，却存在着种种人为的障碍（如关税壁垒、进口配额和许可证制、外汇管制等），再加上本身所涉及的运输成本和其他交易费用，贸易商品的价格也不可能完全趋同。

第四、购买力平价理论在计算具体汇率时，存在许多具体的问题：一是物价指数的选择。如上所述，选择不同的物价指数，将导致不同的购买力平价。是采用消费品物价指数还是采用批发价格指数，或是采用其他指数，难以确定。不同国家的不同经济学家对此存有异议。二是商品的分类。运用购买力平价来计算汇率，要求不同国家在商品的分类达到一致性和可操作性，否则，就缺乏可比性。而商品分类的包括进口、出口、贸易、非贸易等等。不同国家由于价格体系、经济体制、统计口径上的差异以及人们知识、信息和主观解释上的差异，使商品分类的一致性要求难以实现。三是基期年的选择。在计算相对购买力平价时，基期年的选择至关重要。因为相对购买力平价学说实际上隐含了基年汇率 R_0 是均衡汇率的假设。因此，准确选择一个汇率达到或基本达到均衡的基年，是保证以后一系列计算结果正确的必要前提。但由于研究人员可能因主观判断的失误、观察能力和技术的不足、数据的不完整以及各取所需之故，而难于实现对基年的正确选择。

（二）利率平价说

汇率与利率之间存在着极为密切的关系，这种密切关系是通过国际间的套利性资金流动而产生的。凯恩斯和爱因齐格正是通过分析抛补套利所引起的外汇交易提出利率平价说，来说明远期汇率的决定与变动。

1. 利率平价说的主要内容

利率平价说的基本观点是：外汇市场上远期汇率与即期汇率之间的差价是由两国利率差异决定的。在两国利率存在差异的情况下，资金将从低利率国流向高利率国牟取利润。但套利者在比较金融资产的收益率时，不仅要考虑两种资产所提供的收益率，而且还要考虑两种资产因汇率变动而产生的收益变动。为避免外汇风险，套利者往往将套利与掉期保值业务结合起来，进行抵补套利，即在将低利率货币转换成高利率货币进行跨国投资的同时，购进一笔相应数额的远期低利率货币，以确保其今后的收入。其结果是，即期外汇市场上低利率货币的供给和高利率货币的需求同时增加，而远期外汇市场上，低利率货币的需求和高利率货币的供给同时增加，使低利率货币的现汇汇率下浮，期汇汇率上浮；而高利率货币的现汇汇率上浮，期汇汇率下浮。换言之，低利率货币出现远期升水，高利率货币则有远期贴水。随着抛补套利的不断进行，远期差价不断加大，直到两种货币利率之间的差距与汇率的远期升水率或贴水率相等时，抛补套利活动才会停止。因此，利率差与即、远期汇率差之间趋于相等的关系，即是利率平价。准确的利率平价公式将在第十二章给出。

2. 对利率平价说的评价

利率平价理论研究的对象是因利率差异而引起的资本流动与汇率决定之间的关系，它从一个侧面阐述了短期汇率变动的原因——资本在国际间的流动。因此利率平价理论于本世纪 20 年代首次提出后，就得到不少西方经济学家重视。但这一理论也存在一些缺陷，主要表现为：（1）理论上的最大不足之处是未能说明汇率决定的基础，而只是解释了在某些特定条件下汇率变动的原因。（2）利率平价实现的先决条件是金融市场高度发达完善并紧密相联，资金能不受限制地国际间自由流动。但事实上，目前世界各国尚未普遍建立完善的外汇期汇市场，而且许多国家还实行外汇管制和对资本流动的限制，因而利率平价事实上难于实现。（3）利率平价成立的另一个条件是：在达到利率平价之前，套利活动不断进行。但实际情况并非如此。在跨国投资中存在着一些额外风险和费用，如政治风险、各种交易费用、税收差异和流动性差异等，这些因素都会影响到套利收益，使国际间的抛补套利活动在达到利率平价之前就会停止。因此，在现实世界中，利率平价往往难以成立。（4）没有区分经济

正常状态下的情况与经济危机下的情况。在发生货币危机情况下，不是利率平价决定汇率，而是即期汇率与远期汇率之间的差距反过来决定利率的水平。

（三）国际收支说

国际收支说是从国际收支角度分析汇率决定的一种理论。与其他汇率决定理论相比，以国际收支解释汇率决定的思想源远流长。早在 1861 年英国经济学家葛逊就对此进行了系统的阐述，并提出了国际借贷说。实行浮动汇率制后，一些学者进一步运用凯恩斯主义的国际收支均衡分析法来分析汇率的决定，提出了国际收支说。1981 年，美国学者阿尔盖 (V. Argy) 系统地总结了这一理论。因此，国际收支说实际上就是国际借贷说的现代形式。所以在介绍国际收支说之前，我们必须首先了解国际借贷说的主要观点。

1. 国际借贷说的主要内容

该理论认为汇率决定于外汇供求，而外汇供求又是由国际借贷所引起的。商品的进出口、债券的买卖、利润、捐赠和旅游的收支以及资本交易等都会引起国际借贷关系。国际借贷分为固定借贷和流动借贷两种，前者指借贷关系已形成，但未进入实际支付阶段的借贷，后者指已进入支付阶段的借贷。只有流动借贷才会影响外汇供求。当一国的流动债权（即外汇收入）大于流动债务（即外汇支出）时，外汇的供给大于需求，因而外汇汇率下降。反之，则外汇汇率上升。当一国的流动借贷平衡时，外汇收支相等，汇率便处于均衡状态。这一学说用外汇的供求解释汇率，有其重要的意义，但它主要是说明短期汇率的变动，而对于汇率决定的基础并未详加论证，对于影响汇率的其他重要因素，也没有提出充分的解释。

2. 国际收支说的原理

当国际收支处于均衡状态时，其经常项目收支差额应等于（自主性）资本流出的差额。如果我们用 CA 表示经常帐户收支差额，KA 表示资本帐户差额，则国际收支的均衡条件可表示为：

$$CA + KA = 0$$

经常帐户收支为商品劳务的进出口差额，而出口 (X) 和进口 (M) 分别是由外国国民收入 Y^* 、相对价格 P/SP^* 和本国国民收入 Y 、相对价格 P/SP^* 所决定的。即：

$$X = f(Y^*, P, P^*, S)$$

$$M = g(Y, P, P^*, S)$$

而资本帐户收支则主要取决于国内外的利率差异 ($r - r^*$)，以及人们对未来汇率变化的预期，即 $(S_e - S) / S$ ，其中 S_e 为未来现汇汇率的预期值。即：

$$KA = KA(r, r^*, (S_e - S) / S)$$

当一国国际收支处于均衡状态时， $CA(Y, Y^*, P, P^*, S) = -KA(r, r^*, (S_e - S) / S)$ ，由此所决定的汇率水平就是均衡汇率。因此，均衡汇率可表示为：

$$S = h(Y, Y^*, P, P^*, r, r^*, S_e)$$

由上式可知，影响均衡汇率变动的因素有国内外国民收入、国内外价格水平、国内外利息率以及人们对未来汇率的预期。(1) 当其他条件不变时（下同），本国国民收入增加，将导致进口增加，从而引起国际收支赤字，由此出现对外汇的超额需求，使外汇汇率上升。反之，若外国国民收入增加，则会使本国出口增加，并使国际收支出现盈余，从而导致对外汇的超额供给，使外汇汇率下跌。(2) 若本国物价水平相对于外国物价水平下跌，则会引致出口增加，进口减少，从而导致外汇汇率的下跌；反之，本国物价的相对上升则使外汇汇率上升。(3) 若本国利息率相对于外国利息率上升，则会增加国外资金的流入，减少本国资金的流出，从而导致外汇汇率的下跌。反之，本国利率的相对降低则使外汇汇率上升。(4) 若人们预期未来外汇汇率的走势看涨，就会在外汇市场上抛本币，购外币，从而也会导致外汇汇率的上扬。反之，则使外汇汇率下跌。

此外，凯恩斯主义者还进一步分析，一国的宏观经济政策会对其收入水平、物价水平

和利率水平产生影响，从而影响到均衡汇率。如扩张性的财政政策一方面会通过总需求的扩大而导致收入和物价的上升，使经常帐户收支产生逆差而形成对本国货币贬值的压力；但另一方面，扩张性的财政政策可能导致利息率的上升，从而刺激国外资金的流入，减少国内资金的流出，使资本帐户收支出现顺差而形成对本币升值的压力，因此其净效果要视具体情况而定。而扩张性的货币政策也会刺激投资需求和消费需求，扩大进口需求；同时还会降低利率，引起国际短期资本的大量流出，抑制短期资本的流入，从而造成外汇市场上的超额需求，使外汇汇率上升。

3. 对国际收支说的评价

国际收支说是从国际收支供求的角度解释汇率的决定，将影响国际收支的各种重要因素纳入汇率的均衡分析，这对于短期外汇市场的分析具有一定的意义。但该理论同样也存在着许多不足之处：（1）该理论是以外汇市场的稳定性为假设前提的。（2）该理论的分析基础是凯恩斯主义宏观经济理论、弹性论、利率平价说，因此与这些理论存在着同样的缺陷，故其结论往往与现实相背离。

（四）资产市场说

随着国际商品资本流动的高度发展，国内外商品市场、货币市场和证券市场之间的相互联系和相互作用日益加强，使得传统的汇率决定理论难以解释现实中变幻莫测的汇率剧烈变动。在此背景下，20世纪70年代中期后不少经济学家提出了资产市场说这一新的汇率决定理论。该理论对传统汇率理论的最大突破在于它将商品市场、货币市场和证券市场结合起来进行汇率决定分析，尤其重视金融资产市场均衡对汇率变动的影响。其基本原理是将外汇看成一种资产，汇率是两国资产的相对价格，汇率变动是由于对外资产的需求与供给之间的变动引起的，均衡汇率就是指两国资产市场供求存量保持均衡时的两国货币之间的相对价格。资产市场说在一定程度上与现代汇率变动的特征相符，因此此该理论一经问世，便受到西方学术界和实际部门的青睐，因而成为当今汇率理论的主流。

资产市场说隐含着三个重要前提。其一是一国的资产市场包括本国货币市场、本币资产（主要是本国债券）市场和外币资产市场（包括外国债券和货币存款市场），并且这三种市场均相当发达，对利率和汇率的变动十分敏感。其二是三个市场紧密联系，资金可在三个市场自由流动。其三是货币自由兑换。

依据对本外币资产可替代性的不同假设，资产市场说可分为货币分析法（Monetary Approach）与资产组合分析法（Portfolio Approach）。货币分析法假定这两者可完全替代，而资产组合分析法则反之。在货币分析法内部，又依对价格弹性的假定不同，分为弹性价格货币分析法（Flexible-Price Monetary Approach）与粘性价格货币分析法（Sticky-Price Monetary Approach）。

1. 弹性价格货币分析法

弹性价格货币分析法是在本币与外币资产可完全替代，商品市场与证券市场一般能迅速、灵敏地加以调整，国际商品套购机制发生作用的假定下进行分析的。

（1）基本模型

弹性货币论认为，一国的实际货币需求是相对稳定的，是利率（ r ），收入（ Y ），价格（ P ）的稳定函数。即：

$$M_d = K(Y, r)P$$

于是货币市场均衡的条件是

$$M_s = K(Y, r)P$$

当由于 M_s 、 Y 、 r 的变动而造成货币市场失衡时，将使商品价格发生变动，在商品市场

价格是有完全弹性情况下，价格水平取决于各自的货币供给和货币需求，则本国和外国的价格水平可分别表示为：

$$P = \frac{M_s}{K}, P^* = \frac{M_s^*}{K^*} \quad (4.1)$$

由于各国商品具有完全的替代性，商品套购过程中一价定律成立，即各种商品在世界各国价格用同一种货币来表示是一致的：

$$P = SP^* \quad (4.2)$$

此处 S 为直接标价的汇率。

由 (4.1)、(4.2) 两式，可得：

$$S = \frac{\frac{M_s}{K}}{\frac{M_s^*}{K^*}} \quad (4.3)$$

这样，国际商品套购机制便通过商品市场的价格水平将汇率与两国货币市场的供给和需求存量联系起来。均衡汇率正是使两国货币市场的相对供给存量被公众意愿持有的汇率水平。

式 (4.3) 中的 K、K* 又可表述为收入 (Y) 和利率 (r) 的函数，即：

$$K = kY^\alpha r^{-\beta}, K^* = k^*Y^{*\alpha} r^{*-\beta} \quad (4.4)$$

其中 k、 α 、 β 分别代表以货币形式持有收入的比例、货币需求的收入弹性和利率弹性，并假定两国的 α 、 β 相同。

将 (4.4) 式代入 (4.3) 式后，得到：

$$e = \frac{M_s}{M_s^*} \cdot \frac{k^*}{k} \cdot \left(\frac{Y^*}{Y}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{r}{r^*}\right)^\beta \quad (4.5)$$

公式 (4.5) 即为弹性价格货币分析法的汇率模型。

(2) 影响汇率变动的因素

由式 (4.5) 可得出影响汇率变动的主要因素有：两国货币供给、国民收入以及利率的相对变化。

① 当本国货币供给相对外国增加时，外汇汇率就会上升，本币汇率就会下跌，反之，则相反。

② 当本国国民收入相对外国增加时，外汇汇率就会下跌，本币汇率就会上升，反之亦然。

③ 当一国利率水平相对提高时，外汇汇率就会上升，本币汇率就会下跌。

由上可见，弹性价格货币分析法实际上是在购买力平价说的基础上，运用现代货币学派的货币供求理论来进一步说明物价水平。这种理论对于说明长期汇率趋势具有一定的意义。但它也存在着一些缺陷：首先，它将国际经济的因果关系颠倒了。它把货币因素看成是决定性的，而把收入、支出、贸易条件和其他实际因素看成是次要的，只通过对货币需求的影响发生作用。而实际上，是商品流通决定货币流通，而不是相反。其次，它假定货币需求函数是相当稳定的，但这在短期内也难以实现。再次，其假设前提条件是一价定律，在现实中难以实现。最后，它假定国内外资产具有完全的替代。事实上，由于交易成本、赋税待遇

和种种风险的不同，各国资产之间难以完全替代。

2. 粘性价格货币分析法

粘性价格货币分析法是以本币与外币资产可完全替代，但商品市场价格具有粘性的假设前提下对汇率的变动进行分析的。该理论是由美国麻省理工学院教授鲁迪格·多恩布茨（Rudiger Dornbusch）于1976年提出的。他认为，当一国货币市场出现失衡（如货币供应量扩张）后，由于短期内价格粘性不变，实际货币供应量就会增加。要使货币市场恢复均衡，人们对实际货币余额的需求就必然增加。而实际货币需求是国民收入和利息率的函数，在短期内国民收入不变的情形下，利息率就会下降。在各国资产具有完全替代性和流动性的条件下，利息率的变动会引起大量的套利活动，由此导致外汇汇率上升，本币汇率下跌。但由于价格短期粘性不动。货币市场失衡的恢复完全依靠证券市场来调节，因此，利息率在短期内必然出现超调，即调整的幅度超过其新的长期均衡水平，与此相适应的是，汇率的变动幅度也会超过新的长期均衡水平，而出现超调现象。但这一短期均衡汇率并不会长久保持，商品市场价格最终会作出相应的调整。这是因为：（1）利息率下降会刺激总需求；（2）外汇汇率上升会使世界商品市场偏离一价定律，使世界需求转向本国商品的套购行为，从而导致总需求的增加。在总供给不变的情况下，必然导致商品价格的上升。在价格上升的过程中，实际货币供应量相应地逐渐下降，使利息率回升，外汇汇率回落。当调整过程完成后，商品市场达到长期均衡，汇率水平也达到了弹性价格货币分析法所说明的长期均衡水平。因此粘性价格货币分析法是一种动态调整分析法。

粘性价格货币分析法的主要贡献在于提出了现实中的汇率超调现象，并在理论上首次予以系统的阐述。他认为，货币市场的失衡总是会造成汇率超调，在浮动汇率制下汇率剧烈波动是难以避免的。因此，汇率在短期内不仅会偏离绝对购买力平价，而且也不符合购买力平价说的相对形态。本国价格水平在上升，但外汇汇率反而在下降，即本币相对外币升值。这一论述对我们正确评价购买力平价说和现实汇率的波动具有一定意义。但粘性价格货币分析法也存在着不足之处，主要是：第一，它将汇率波动完全归因于货币市场的失衡，而忽视了商品市场上的实际变动对汇率的影响，未免有失偏颇。第二，存在同弹性价格货币分析法相似的缺陷，即对国内外资产具有完全替代性的假设在现实中难以实现。

3. 资产组合分析法

资产组合分析法假定本币与外币资产之间不具有完全的替代性，主张用“收益—风险”分析法取代通过套利和商品套购机制的分析，来探讨国内外金融市场上不同资产间的有效组合对汇率的影响。

由于各国有价证券的名义收益率高低不同，所涉及的各种风险也大小各异，因此，理性的投资者会将其拥有的财富，按照收益与风险的权衡，配置于各种可供选择资产上。在各国资产具有完全流动性的情况下，一国居民所持有的金融资产不仅包括本国货币和本国有价证券，而且还包括外国货币和外国有价证券。因此，一国私人部门（包括个人居民、企业和银行）在某一时刻上的财富（即资产）总量可用以下方程式来表示：

$$W = M + B_p + SF_p \quad (4.6)$$

式中， W 、 M 、 B_p 、 S 、 F_p 分别表示私人部门持有的财富净额、本国货币、本国有价证券、汇率（以直接标价法表示的外币价格）和国外资产。应当说明的是，私人部门持有的各种资产形式是以其净资产额（资产与负债的差额）来表示的；整个私人部门以本国货币形式持有的财富额（ M ）应是货币基数，即对中央银行所持有的资产，它源于中央银行持有的政府债券（ B_c ）和外汇储备（ R ）两部分，可表示为 $M = B_c + R$ ；私人部门以本国有价证券形式持有的财富额（ B_p ）应是政府债券持有额，它等于政府债券总额（ B ）减去中央银行持有的部分（ B_c ），即 $B_p = B - B_c$ ，而 B 是随政府赤字而变动的； $F_p = F - R$ ，即私人部门的对外资产净额为一国对外资产净额（ F ）减去中央银行持有的部分，即外汇储备（ R ）。

私人部门的财富总额在上述各种资产之间分配的比例取决于各类资产的预期收益率。由于本国货币的预期收益率为零，本国有价证券的预期收益率为国内利息率（ r_d ），国外资产的预期收益率为世界利息率（ r_w ）加预期汇率上升率（ r_e ）。而各种资产的比例应与本身预期收益率成正比，与其他替代性资产的预期收益率成反比。因此，私人部门资产组合中的各种资产的比例分配将随国内外各种资产的预期收益率的变动而调整。可用方程式表示为：

$$M = \alpha(r_d, r_w, r_e)W \quad (4.7)$$

$$B_p = \beta(r_d, r_w, r_e)W \quad (4.8)$$

$$SF_p = \gamma(r_d, r_w, r_e)W \quad (4.9)$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 1 \quad (4.10)$$

式中 α 、 β 、 γ 分别表示私人部门愿意以本国货币、本国有价证券和国外资产形式所持有的财富比例。

最佳资产组合建立起来以后，当各种资产供给水平发生变化，或者当各种资产的预期收益率发生变动时，其原有的资产组合均衡就会遭到破坏，这时，私人部门实际的资产组合比例与其意愿的资产组合比例不相吻合，私人部门会对其现有的资产组合进行调整，以使其资产组合符合意愿，从而又开始了重新恢复均衡的过程。在进行国内、外资产之间的调整过程中，必然会引起外汇供求的变化，从而引起汇率的变化，并重新达到均衡。影响两国金融资产供求量的因素很多，主要有国内外资产供应量的变化、利率和汇率的变动、国际收支中经常性项目的差额以及政府财政的平衡情况等。

（1）对外国资产需求的变化

对外国资产需求的变化主要源于外国利息率的变化和汇率的变化。

首先，当外国资产市场失衡导致外国利息率上升时，私人部门对外国资产投资的意愿增强，使 γ 增大，而 α 、 β 相应减小。也就是说，公众为了重新平衡其资产组合，就会将一部分本国货币和本国有价证券转换成国外资产，使国内货币和证券出现超额供给，而国外净资产则出现超额需求，由此导致外汇汇率上升，国外净资产额（ SF_p ）上升，直至资产组合重新符合公众意愿。反之，当外国利息率下降时，公众将减少对外国资产的需求，从而导致外汇汇率的下跌。

（2）本国货币供应量的变化

当中央银行通过购买政府债券来融通财政赤字时，货币供应量就会相应增加，投资者将会用增加的（部分）货币来购买本币资产和外币资产，以便重新平衡他们的资产组合。若本币资产和外币资产供给量不变，则因货币供应量增加而导致的本外币资产需求上升，会推高本外币资产的价格，使汇率上升，收益率下降。

（3）本国资产供应量的变化

本币资产供应量的增加是政府增发债券以弥补财政赤字的结果。本币资产增加对汇率的影响具有两重性。一方面，本币资产的增加提高了私人部门的财富总额，导致总需求增加，对国外资产的需求也相应增加，从而促使外汇汇率提高；另一方面，本币资产供应增加，使本币资产价格下跌、收益率上升，又会诱使公众增加对本币资产的需求，相对削弱对外币资产的需求，从而导致外汇汇率的下降。其净影响取决于国外资产的需求财富弹性与国外资产对本国利率的交叉需求弹性的相对大小。

（4）外币资产供应量的变化

外币资产供应量的增加源于经常帐户的盈余。当经常账户出现盈余时，私人部门持有的国外净资产（ F_p ）就会增加，使 $S F_p/W$ 大于意愿比率 γ 。在重新平衡资产组合时，人们会将超额的净外汇资产转换成本国货币和资产，从而导致外汇汇率的下跌。反之，则使外汇汇率上升。

以上论述的是短期均衡汇率的决定，但在某一时点上，当汇率 S 和利率 r 达到平衡时，经常帐户未必能达到平衡。在浮动汇率制度和政府不干预外汇市场的情况下，若经常帐户出现顺差（或逆差）时，意味着资本帐户的逆差（或顺差），也就意味着外币资产存量的增加（或减少），这反过来又影响到汇率，使汇率下降（或上升），如此反复不断的相互作用，形成了对汇率的动态调节，直至外币资产存量不再增加（或减少），经常项目趋于平衡，从而使短期均衡汇率最终趋于长期均衡汇率。

资产组合分析法的主要贡献在于使资产市场说避开了人们对利率平价说的攻击，并将传统理论所强调的经常帐户收支纳入了考察范围，在一定程度上具有综合分析的特征。该分析法的缺陷是：（1）未将商品市场的失衡对汇率的影响纳入分析之中。（2）它以财富总额代替收入作为影响资产组合的因素，但又没有说明实际收入对财富总额的影响。

4. 对资产市场说的评价

就整个资产市场说而言，其可取之处在于：（1）对传统的汇率研究方法进行了重大的改革，以一般均衡分析代替了局部均衡分析，以存量分析代替流量分析，以动态分析代替比较静态分析，并将长短期分析有机地结合起来，因此，能较好地分析现实汇率变动的原因；（2）强调了货币因素和预期因素对当期汇率变动的影响作用，具有一定的现实意义。但资产市场说的不足之处在于：（1）它仅仅是在新的经济条件下，对传统的汇率理论进行的调整，并没有从根本上把握汇率决定和变动的内在原因。（2）该理论是以金融市场高度发达，各国资产具有完全流动性为假设前提的，这显然不能符合当今世界经济现实的现实。

三、影响汇率变动的因素

上面我们介绍了几种主要的汇率决定理论，它们从不同的角度对均衡汇率的决定和汇率的变动进行了研究。但事实上，外汇市场上的实际汇率是由现实的外汇供求状况所决定的。而影响外汇供求的因素错综复杂，既包括经济因素，又包括政治因素和心理因素，并且各种因素之间又相互联系、相互制约。而且，同一个因素在不同的国家、不同的时间内所起的作用也不同。这里我们仅选择几个较为重要的经济因素来说明它们对汇率变动的影响。

（一）国民经济发展状况

国民经济发展状况是影响一国国际收支，乃至该国货币汇率的重要因素。国民经济发展状况主要从劳动生产率、经济增长率和经济结构三个方面对汇率产生影响。

1、劳动生产率

劳动生产率差异会对汇率的变动产生重要的影响。如果一国劳动生产率的增长率在较长时期内持续地高于别国，则使该国单位货币所包含的价值相对增加，从而使本国货币的对外价值相应上升。不过，劳动生产率对汇率的影响是缓慢而长期的，不易马上被察觉出来。

2、经济增长率

国内外经济增长率的差异对汇率变动的影响是错综复杂的。首先，一国经济增长率较高，意味着收入上升，由此会造成进口支出的增加，从而导致经常项目逆差。另一方面，一国经济增长率高，往往也意味着生产率提高很快，由此通过生产成本的降低改善本国产品的竞争地位而有利于增加出口，抑制进口。而且如果一国经济是以出口导向的，经济增长是为了生产更多的出口货物，则经济增长率的提高，可以使出口的增长弥补进口的增加。综合起来看，高增长率一般在短期内会引起更多的进口，从而造成本国货币汇率下降的压力，但从长期来看，却有力地支持本国货币的强劲势头。其次，一国经济增长率较高，意味着该国投资利润率也较高，由此吸引国外资金流入本国，进行直接投资，从而增加本国国际收支资本

项目的收入，导致该国货币需求旺盛，汇率上升。

3、经济结构

经济结构主要指产业结构和产品结构，它对汇率的影响主要是通过影响国际收支的经常项目实现的。如果一国的经济结构比较合理，能够适应世界市场的需求，并且能随着市场需求的变化而调整，那么，该国的贸易收支乃至经常项目收支就能够保持持续的平衡或维持顺差，该国货币在国际外汇市场上就会保持较强的地位。反之，如果一国的经济结构不合理，不能适应世界市场的需求，或不能随着世界市场需求的变化而调整，那么，该国的贸易收支和经常项目收支就难以保持平衡，该国货币在外汇市场上就会趋于疲软。

综上所述，国民经济发展状况对国际收支的影响具有长期性和持久性，因此，它对汇率的影响也是长期的。所以，要分析一国汇率的长期变化，首先必须分析该国的国民经济发展状况。

（二）相对通货膨胀率

国内外通货膨胀率的差异是决定汇率长期趋势的主导因素。在纸币流通制度下，一国货币的对内价值是决定其对外价值（即汇率）的基础，而货币的对内价值是由国内物价水平来反映的。通货膨胀就意味着该国货币代表的价值量下降，货币对内贬值；而货币对内贬值又不可避免地引起货币的对外贬值。即表现为该国货币对另一国货币汇率的下跌。由于各国普遍存在着通货膨胀问题，因此，必须通过比较国内外通货膨胀率的差异来考察其对汇率的影响。一般而言，如果一国的通货膨胀率超过另一个国家，则该国货币对另一国货币的汇率就要下跌；反之，则上涨。不过，通货膨胀对汇率的影响往往是通过国际收支这个中间环节间接实现的。首先，当一国通货膨胀率较高时，该国商品的价格必然上升，从而削弱本国商品在国际市场上的竞争能力，引起出口的减少，同时提高外国商品在本国市场上的竞争能力，造成进口增加，从而导致经常项目的逆差。其次，通货膨胀会影响一国的实际利率。由于实际利率等于名义利率减通货膨胀率，当名义利率不变，通货膨胀率上升时，将导致实际利率的下降。而实际利率的降低又会引起资本的外逃，可能导致资本项目的逆差，可能导致该国货币汇率的下跌。

（三）相对利率

利率作为资金的“价格”，一国利率的变动必然会影响到该国的资金输入输出，进而影响到该国货币的汇率。如果一国的利率水平相对较高，就会刺激国外资金流入增加，本国资金流出减少，由此改善资本帐户收支，提高本国货币的汇价；反之，如果一国的利率水平相对较低，便会恶化资本帐户收支，并降低本国货币的汇价。

但在考察利率对汇率的影响作用时，应注意几个问题：一是要比较两国利率的差异，二是要考察扣除通货膨胀因素后的实际利率。如果本国利率上升，但其幅度不如外国利率的上升幅度，或不如国内通货膨胀率的上升幅度，就不可能导致本国货币汇率的上升。而且，利率差异对汇率的影响一般都是短期的，随着时间的延长，其作用会逐渐减弱，也就是说，利率对长期汇率的影响作用十分有限。此外，应注意的是，利率对汇率的影响也不是绝对的，这就要求我们在分析利率与汇率的关系时，要同时考虑其他因素，如：远期汇率走势。只有当利率投机的收益足以抵补远期汇率的不利变化时，国际短期资本才会流入。

（四）宏观经济政策

宏观经济政策主要是指一国为了实现充分就业、物价稳定、国际收支平衡和经济增长的目标而实施的财政政策和货币政策。就经济政策的执行而言，它可分为紧缩性的经济政策和扩张性的经济政策，它们对国际收支乃至汇率的作用结果正好相反。财政政策主要通过调整税率、政府支出两种方式执行。货币政策主要通过调整再贴现率、存款准备率和货币供应量的方式来执行。扩张性的财政政策和货币政策都会刺激投资需求和消费需求，促进经济的发展，从而增加进口需求，使该国的贸易收支发生不利的变化，由此导致该国货币汇率的下

跌。而且扩张性的货币政策还会降低利率，从而引起国际短期资本的大量流出，抑制短期资本的流入，从而可能引起资本项目的逆差，增加汇率下跌的压力。扩张性的财政政策可能导致巨额的财政赤字，从而导致通货膨胀率的加剧以及国际收支的恶化，使汇率下浮。但如果政府为了弥补财政赤字，提高利率来发放国债或对付通货膨胀时，汇率反而可能上升。同理，当采取紧缩性的财政政策和货币政策时，就可能导致汇率的上升。

一般来说，宏观经济政策对一国经济的影响要在一段时间后才能见效，但它的调整却可能对市场预期产生巨大的影响作用，从而迅速引起货币供求和汇率的变化。目前，这种对经济政策效果的预期对短期汇率波动的影响作用越来越大。

（五）国际储备

一国政府持有较多的国际储备，表明政府干预外汇市场、稳定汇率的能力较强，因此，储备增加能加强外汇市场对本国货币的信心，从而有助于本国货币汇率的上升。反之，储备下降则会引诱本国货币汇率的下跌。

除了上述经济因素外，还有许多非经济因素的作用，如政治、军事以及心理等因素。其中心理因素又与政治、经济、军事等因素有极大的相关性，并可能对汇率产生重大影响。由于国际金融市场上存在着巨额的短期性资金，它们对世界各国的政治、经济、军事等因素都具有高度敏感性，一旦出现风吹草动，就四处流窜，给外汇市场带来巨大的冲击，由此成为各国货币汇率频繁起伏的重要根源。可以说，预期因素是短期内影响汇率变动的最主要因素。只要市场上预期某国货币不久会下跌，那么，市场上立即就可能出现抛售该国货币的活动，从而导致该国货币汇率的下跌。

本章小结

1、外汇市场是指由各外汇市场参与者组成的买卖外汇的交易系统。按照外汇交易参与者的不同，外汇市场有狭义和广义之分。从形式上看，外汇市场有具体和抽象之分，但通常人们都将典型的外汇市场理解为一种抽象市场。

2、当代外汇市场已成为全球一体化的市场，宏观经济变量对外汇市场的影响作用日趋显著，汇率波动日趋剧烈，各种防范汇率风险的金融创新不断应运而生，各国中央银行的联合干预已成为外汇市场的重要特征。

3、外汇市场的主要作用是：实现购买力的国际转移，为国际经济交易提供资金融通，为外汇保值和投机提供交易场所。

4、外汇市场的参与者主要包括外汇银行、外汇经纪人、顾客、中央银行及其他官方机构，相应地，外汇市场的交易可分为三个层次，即银行与顾客之间、银行同业之间、银行与中央银行之间的交易，外汇经纪人则在其中起中介作用。

5、传统的外汇市场交易主要包括：即期外汇交易、远期外汇交易、掉期交易、套汇交易和套利交易。

6、汇率是两国货币的交换比例，其决定基础是两国货币各自所具有的或所代表的价值量之比。在不同货币制度下，汇率的决定基础有所不同。金本位制度下，汇率的决定基础是铸币平价；纸币流通制度下，汇率的决定基础是两国纸币所代表的实际价值量之比。

7、汇率决定理论种类繁多，本章介绍了其中较具影响力的购买力平价说、利率平价说、国际收支说和资产市场说。它们分别从货币因素、宏观基本面因素等不同角度对均衡汇率的决定和汇率的变动进行了研究。

8、外汇市场上实际汇率的形成是由现实中外汇供求关系所决定的，而影响外汇供求的因素错综复杂，主要有经济的、政治的和心理的因素。其中经济因素主要包括国民经济发展状况、相对通货膨胀率、相对利率、宏观经济政策以及国际储备等。

本章重要概念

外汇 汇率 直接标价法 间接标价法 敞开头寸 基本点 即期汇率 买入价 卖出价 交叉汇率 远期汇率 远期差价 远期汇水 升水 贴水 远期交易 套期保值 外汇投机 择期交易 直接套汇 间接套汇 掉期交易 铸币平价 一价定律 绝对购买力平价 相对购买力平价 国际借贷说 国际收支说 资产市场说 弹性价格货币分析法 粘性价格货币分析法 汇率超调 资产组合分析法

习题

一、判断题

- 1、外汇就是以外国货币表示的支付手段。
- 2、买入价和卖出价是同一笔外汇交易中，买卖双方所使用的价格。
- 3、在直接标价法和间接标价法下，升水与贴水的含义截然相反。
- 4、远期外汇的买卖价之差总是大于即期外汇的买卖价之差。
- 5、甲币对乙币升值 10%，则乙币对甲币贬值 10%。
- 6、外汇银行只要存在“敞开头寸”，就一定要通过外汇交易将其轧平。
- 7、只要两国间存在着利率差异，国际投资者就可从套利交易中获利。
- 8、根据利率平价说，利率相对较高国家的货币未来升水的可能性较大。
- 9、购买力平价理论认为，一国的物价变动是外汇汇率涨落的结果。
- 10、弹性货币分析法的结论与国际收支说的结论是一致的。

二、选择题

- 1、下列哪种说法不适于掉期交易？
A、一对交易构成，通常一方是即期，另一方是远期日；
B、能够代替两种市场交易；
C、消除了对方的信用风险；
D、可以用来充分利用套利机会。
- 2、在伦敦外汇市场上，即期汇率 $GBP=FRF10.00-10.50$ ，6 个月的 FRF 差价为 90-100，那么，斯密公司买进 6 个月的远期 FRF10000，折合英镑
A、 $10000 \div (10.00-0.0090)$ B、 $10000 \div (10.50-0.0100)$
C、 $10000 \times (10.00-0.0090)$ D、 $10000 \times (10.50-0.0100)$
- 3、利率对汇率变动的影响是：
A、国内利率上升，则本国汇率上升 B、国内利率下降，则本国汇率下降
C、须比较国内外的利率和通货膨胀率后确定
- 4、对于资产市场分析法，下列哪种说法是不正确的：
A、决定汇率的是流量因素而不是存量因素
B、以动态分析法分析长期均衡汇率
C、预期因素对当期汇率有重要的影响

5、纸币流通下，可能使一国货币汇率上升的因素是（ ）

- A、政府宣布减少税收 B、物价下降
C、放宽对进口的限制 D、银行利率下降

三、计算题

1、下列银行报出了 GBP/USD 和 USD/DEM 的汇率，你想卖出英镑，买进马克。问

| 银行 | GBP/USD | USD/DEM |
|----|------------------|------------------|
| A | <u>1.6853/63</u> | <u>1.6858/68</u> |
| B | <u>1.6855/65</u> | <u>1.6859/69</u> |
| C | <u>1.6852/64</u> | <u>1.6860/70</u> |
| D | <u>1.6856/66</u> | <u>1.6857/67</u> |
| E | <u>1.6854/68</u> | <u>1.6856/66</u> |

- (1) 你将向哪家银行卖出英镑，买进美元？
(2) 你将向哪家银行卖出美元，买进马克？
(3) 用对你最有利的汇率计算 GBP/DEM 的交叉汇率是多少？

2、下表列举的是银行报出的 GBP/USD 的即期与远期汇率：

| | 银行 A | 银行 B | 银行 C |
|------|------------------|------------------|------------------|
| 即期 | <u>1.6830/40</u> | <u>1.6831/39</u> | <u>1.6832/42</u> |
| 3 个月 | <u>39/36</u> | <u>42/38</u> | <u>39/36</u> |

问：你将从哪家银行按最佳汇率买进远期英镑？

3、设纽约市场上年利率为 8%，伦敦市场上年利率为 6%，即期汇率为 GBP1=USD1.6025-1.6035，3 个月汇水为 30-50 点，若一投资者拥有 10 万英镑，应投放在哪个市场上较有利？如何确保其投资收益？请说明投资、避险的操作过程及获利情况。

参考答案

一、判断题

- 1、（错误）该支付手段必须用于国际结算。
2、（错误）买入价是指报价行愿意以此价买入标的货币的汇价，卖出价是报价行愿意以此价卖出标的货币的汇价。客户向银行买入外汇时，是以银行报出的外汇卖出价成交，反之，则是以银行报出的买入价成交。
3、（错误）无论是在直接标价法还是间接标价法下，升、贴水的含义都是相同的，即：升水表示远期汇率高于即期汇率，贴水表示远期汇率低于即期汇率。
4、（正确）因为远期外汇的风险大于即期外汇。
5、（错误）举例说明，A 币与 B 币的市场价值均为 10 元，后 B 币下跌为 8 元，则 A 币较 B 币升值 $(10-8)/8=25\%$ ，B 币较 A 币贬值 $(10-8)/10=20\%$ 。
6、（错误）外汇银行将根据自身的风险承受能力及保值成本决定是否轧平。
7、（错误）还必须考虑高利率货币未来贴水的风险。只有当套利成本或高利率货币未来的贴水率低于两国货币的利率差时才有利可图。
8、（错误）根据利率平价说，利率相对较高国家的货币未来贴水的可能性较大。

9、(错误)购买力平价理论认为,汇率的变动是由于两国物价变动所引起的。

10、(错误)两者的结论恰恰相反。如当本国国民收入相对外国增加时,国际收支说认为将导致本币汇率下跌,外汇汇率上升;而弹性货币分析法则认为将使本币汇率上升,外汇汇率下跌。

二、选择题

1、C

2、A

3、C

4、A

5、B

三、计算题

1、(1)银行 D, 汇率 1.6856

(2)银行 C, 汇率 1.6460

(3) $1.6856 \times 1.6460 = 2.7745 \text{GBP/DEM}$

2、银行 B, 1.6801

3、设纽约市场上年利率为 8%, 伦敦市场上年利率为 6%, 即期汇率为 $\text{GBP1}=\text{USD1.6025-1.6035}$, 3 个月汇水为 30-50 点, 若一投资者拥有 10 万英镑, 应投放在哪个市场上较有利? 如何确保其投资收益? 请说明投资、避险的操作过程及获利情况。

因为美元利率高出英镑利率两个百分点, 大于英镑的贴水率 $0.3\% (0.0050/1.6035 \times 100\%)$, 因此应将资金投放在纽约市场较有利。

具体操作过程: 在卖出 10 万即期英镑, 买入 16.025 万美元的同时, 卖出 3 个月期美元 16.025 万 (暂不考虑利息收入), 买入英镑。获利情况:

在伦敦市场投资 3 个月的本利和为:

$\text{GBP}10 \times (1 + 6\% \times 3/12) = \text{GBP}10.15 (\text{万})$

在纽约市场上进行三个月的抵补套利活动后, 本利和为:

$\text{GBP}10 \times 1.6025 \times (1 + 8\% \times 3/12) \div 1.6035 = \text{GBP}10.19 (\text{万})$

套利收益为:

$\text{GBP}10.19 - \text{GBP}10.15 = \text{GBP}0.04 (\text{万})$

第五章 衍生市场

本书的衍生市场指的是衍生金融工具市场。衍生金融工具，又称衍生证券、衍生产品，是指其价值依赖于基本标的资产价格的金融工具，如远期、期货、期权、互换等。衍生市场的历史虽然很短，但却因其在融资、投资、套期保值和套利行为中的巨大作用而获得了飞速的发展。本章将对衍生市场作概览性的描述，为以后各章的进一步分析和运用奠定基础。

第一节 衍生市场概述

一、 衍生市场的产生

20 世纪 70 年代以来，世界正悄然发生着两大革命。一是以电脑和通讯技术为核心的信息革命，一是以金融创新为核心的金融革命。而以期货、期权等衍生证券为核心的金融工具的创新更是这场金融革命核心的核心。

衍生证券是当今世界上历史最短、却发展最快、交易量最大的金融工具。自 1972 年和 1993 年芝加哥商品交易所的国际货币市场和芝加哥期权交易所先后正式开展金融期货和期权交易至今，金融期货和期权仅有 20 多年的历史，然而其发展速度之快、交易量之大、影响面之广已远非其他金融工具所能企及。按标的物价值计算，1998 年，世界各交易所金融期货和期权的交易量高达 387.7 万亿美元，1998 年底，未平仓和未执行的现有合约金额高达 13.5 万亿美元^①。20 世纪 90 年代以来，由于规则和做法的日益标准化，衍生证券（包括期权、期货、互换、远期、信用衍生证券等）柜台交易所具有的灵活性的优势日益突现出来，因而得到了更为迅猛的发展，到 2000 年底，全球 OTC 市场的衍生证券合约金额高达 95.2 亿美元^②。

衍生证券的迅猛发展是和金融的自由化和全球化密不可分的。20 世纪 70 年代以来如火如荼的金融自由化和全球化浪潮在给人们带来巨大好处的同时，也给经济活动带来了巨大的风险。1973 年固定汇率制崩溃以后，各国经济活动平添了汇率风险。与此同时，两次石油危机和西方各国长期实行的刺激需求政策使各国普遍面临严重的通货膨胀，经济的全球化又使通货膨胀得以在各国之间蔓延。通货膨胀和浮动汇率的双重困扰使各国中央银行不得不频繁借助利率政策来寻求本币的对内和对外稳定。在此背景下出现的利率自由化，使利率风险陡增。

正常的经济人通常是厌恶风险者，他们在面临风险时，自然要选择规避风险的途径。然而，各国的保险公司没有也无力提供利率风险、汇率风险和股市风险的保险。金融市场只好自办“保险”。从某种意义上说，衍生证券实际上是一种保险工具。所不同的只是保险人不再是少数几家保险公司，而是大量的投机者和其他被保险人——保值者。认识到这一点后，我

^① Bank for International Settlements, 70th Annual Report, June 1998.

^② Bank for International Settlements, International banking and financial market developments, *BIS Quarterly Review*, June 2001.

们自然就不应再对投机者“横眉冷对”了。衍生证券中与保险功能最接近的当数期权，也许正因为此，期权费（或称期权价格）在英文中与保险费是同一个单词“Premium”。

衍生证券的发展实际上代表了“公平交易对交易双方均有好处”这一思想的发展，而这正是金融创新的核心。从物物交换到商品交换，从部落内部交易、部落之间交易、到国际贸易，从商品交易到劳务交易，人们充分体会到交易给人们带来的巨大好处。然而，这些交易都局限于使用价值和价值的交易，都只限于“Goods”（好东西）的交易。衍生证券的出现，则完全打破了这些界限，把风险这种“Bads”（坏东西）也纳入交易的范围。这是一次思想的解放。这一解放也把人们从千百年来一直受困扰的风险中解放出来，从而第一次尝到了可以自己掌握自己命运的滋味。通过购买外汇期货，举借外汇者可以摆脱外汇风险的困扰，通过购买股票看跌期权，持股者可以不用担心股价下跌，从而可以安心享受长期投资的好处。

然而，衍生证券决不像保险工具那样本性温顺，它本身所包含的风险远高于其它任何金融工具。人们正是利用以毒攻毒的原理创造并运用衍生证券这一特殊“保险工具”的。应该指出的是，风险的确切含义是实际收益偏离预期收益的可能性，这种偏离包含着正负两个方向的偏离，偏离幅度越大，风险越大。因此，风险越大，意味着亏损和盈利的可能性同样越大。正是这种巨额盈利和亏损共存的机会，才诱导众多的投机客进入衍生证券市场。

二、 衍生证券的特点和功能

衍生证券是一种契约，其交易属于“零和游戏”，遵循“有输必有赢，输赢必相等”的“会计原则”。因此，衍生证券的交易实际上是进行风险的再分配，它不会创造财富，甚至不会创造虚拟资本，这是衍生证券不同于股票等基础证券的特点之一。

衍生证券具有很高的杠杆效应，它是以小博大的理想工具。这正是衍生证券可以吸引风险厌恶者充当投机客的重要原因。然而，如果投机者由于内部管理系统和动力机制不完善而过度投机的话，期货交易所特有的涨跌停板制和看涨期权空头亏损风险无限的特性都可能使投机者一夜之间倾家荡产。更有甚者，如果亏损额过大或众多投机者同时发生大量亏损时，衍生证券的投机甚至可以危及一国甚至全球金融体系的安全。1995年，有233年历史的英国巴林银行，因其年仅28岁的交易员在股票指数期货投机中失败而宣布倒闭；日本大和银行纽约分行在衍生证券交易中损失11亿美元；中国最大的券商上海万国证券因国债期货交易而损失数十亿人民币。这一连串铁的事实说明了衍生证券的确是个高风险的金融工具，无怪乎有人把期货戏称为“奇祸”。

然而，以上事实仅能说明衍生证券本身含有“剧毒”，而不能说明它不能作为医治“恶疾”的“良药”。事实上，金融自由化和全球化在带给人们诸多好处的同时，也使人们普遍陷入金融风险的困扰中。而衍生证券正是“医治”金融风险的良药。衍生证券在短短二十多年的发展历史中，能有今天巨大的规模和影响力，正是无数个人和机构求助于衍生证券来规避风险的结果。美国衍生市场的交易量在世界上处于遥遥领先的地位，而美国抵御世界性金融危机的能力也是其他国家无法比拟的，两者的正相关关系则是衍生证券这副良药的有力证明。

我们也因清醒的看到，随着衍生证券交易规模的不断放大，其整体市场风险也随之增大。国际投机者也会利用衍生证券市场冲击一国甚至国际金融市场和金融体系。如果不加防范的话，将有可能导致一国甚至全球金融体系的崩溃。这一点在1997年东南亚金融危机中已得到充分证明。因此，国际社会应加强合作和交流，加强监管，增强抵御投机冲击的能力，提高

信息披露的标准和要求，完善会计制度，把衍生证券的危害减少到最低限度。

衍生证券所具有的杠杆效应大大降低了交易成本，从而提高了市场的流动性。有了衍生证券以后，人们在投资组合管理、筹码转换、盈亏锁定、风险管理等方面，通过少量的衍生证券交易就可取代大量的现货交易，从而节省大量的交易成本，大大提高了市场的流动性。

三、 衍生证券在中国的实践

衍生证券在中国的第一个试验品是国债期货。虽然它以失败告终，但它毕竟从此搞活了中国的国债市场，使之恢复了金边债券的神采。至于中国国债期货试验失败的原因，很多人把它归咎于市场参与者的非理性和缺乏约束机制。我们认为，中国国债现货市场规模过小，无法对国债期货市场形成有效约束，这应是根本原因。换句话说，中国期货市场从它诞生的第一天起就注定要失败。因为依靠法规和监管来防止有机性的炒作只能治标，只有依靠市场机制的内在约束机制方能治本。中国当时屈指可数的国债现货数量远远无法满足期货的交割要求和现货与期货之间的套利需要，从而使现货价格失去了对期货价格的制约作用。于是，期货价格就像脱僵的野马肆无忌惮，再加上财政部莫名其妙地突然宣布对 92 年 5 年期国债额外加息，最终导致国债期货价格狂奔不止，并酿成悲剧。

我们不能因噎废食，而应及时总结经验教训，积极创造条件，争取早日恢复衍生证券的交易，为我国广大机构和个人提供避险工具。实际上，随着我国股市发展战略由试点阶段转入正式发展阶段，我国股市的规模获得了长足的发展，已初步具备了开展股票指数期货交易的条件。我们应及时从国债期货试点失败的阴影中摆脱出来，适时推出股票指数期货交易，为广大股票投资者提供避险工具，为鼓励和培养长期投资意识创造条件。

四、 衍生证券与金融工程

当今的金融已进入了工程化年代，金融工程虽然只有几年的历史，但却一跃而为西方经济学界的一门重要学科。新的避险工具的开发和现有金融工具在避险方面新的运用，正是金融工程学的两大研究方向。随着数量化和工程化研究工具和方法运用的不断深入，以及金融创新思想的日益普及，这场金融革命的效应将日益充分地呈现出来。

远期、期货、期权和互换合同是主要的衍生金融工具，它们既是金融工程的成果，又是金融工程的工具。换句话说，任何衍生金融工具都可分解成一系列其它衍生金融工具，而几种衍生金融工具又可组合成新的更复杂的衍生金融工具。

世界是五彩缤纷的，金融世界也是五彩缤纷的。各种金融工具有不同的收益、风险和流动性特征，就好像每一道菜都有自己的色、香、味一样。好的厨师可以根据客人的不同需要，烹调出具有不同色、香、味特征的套餐。好的金融设计师同样可以根据市场的需要，创造出新的金融工具及金融工具组合。现货与期货、现货与期权、期货与期权、期货与期货、期权与期权、现货期货与期权、现货与互换、期货与互换、期权与互换，不同的组合产生不同的效果，可以满足人们日益复杂的需要。

第二节 金融远期市场

一、金融远期市场概述

（一）金融远期合约的定义

金融远期合约是指双方约定在未来的某一确定时间，按确定的价格买卖一定数量的某种金融资产的合约。在合约中规定在将来买入标的物的一方称为多方，而在未来卖出标的物的一方称为空方。合约中规定的未来买标的物的价格称为交割价格。如果信息是对称的，而且合约双方对未来的预期相同，那么合约双方所选择的交割价格应使合约的价值在签署合约时等于零^⑨。这意味着无需成本就可处于远期合约的多头或空头状态。

我们把使得远期合约价值为零的交割价格称为远期价格。这个远期价格显然是理论价格，它与远期合约在实际交易中形成的实际价格（即双方签约时所确定的交割价格）并不一定相等。但是，一旦理论价格与实际价格不相等，就会出现套利机会。若交割价格高于远期价格，套利者就可以通过买入标的资产现货、卖出远期并等待交割来获取无风险利润，从而促使现货价格上升、交割价格下降，直至套利机会消失；若交割价格低于远期价格，套利者就可以通过卖空标的资产现货、买入远期来获取无风险利润，从而促使现货价格下降，交割价格上升，直至套利机会消失。而此时，远期理论价格等于实际价格。在本书中，我们所说的对金融工具的定价，实际上都是指确定其理论价格。

这里要特别指出的是远期价格与远期价值的区别。一般来说，价格总是围绕着价值波动的，而远期价格跟远期价值却相差十万八千里。例如，当远期价格等于交割价格时，远期价值为零。这是为什么呢？其原因在于远期价格指的是远期合约中标的物的远期价格，它是跟标的物的现货价格紧密相联的，而远期价值则是指远期合约本身的价值，它是由远期实际价格与远期理论价格的差距决定的。在合约签署时，若交割价格等于远期理论价格，则此时合约价值为零。但随着时间推移，远期理论价格有可能改变，而原有合约的交割价格则不可能改变，因此原有合约的价值就可能不再为零。

（二）远期合约的由来和优缺点

远期合约是适应规避现货交易风险的需要而产生的。相对于原始社会自给自足的状态而言，现货交易是人类的一大进步。通过交易，双方均可获得好处。但现货交易的最大缺点在于无法规避价格风险。一个农场主的命运完全掌握在他的农作物收割时农作物现货市场价格手中。如果在播种时就能确定农作物收割时卖出的价格，农场主就可安心致力于农作物的生产了。远期合约正是适应这种需要而产生的。

远期合约是非标准化合约。因此它不在交易所交易，而是在金融机构之间或金融机构与客户之间通过谈判后签署远期合约。已有的远期合约也可以在场外市场交易。

在签署远期合约之前，双方可以就交割地点、交割时间、交割价格、合约规模、标的物的品质等细节进行谈判，以便尽量满足双方的需要。因此远期合约跟下节将要介绍的期货合约相比，灵活性较大。这是远期合约的主要优点。

但远期合约也有明显的缺点：首先，由于远期合约没有固定的、集中的交易场所，不利于信息交流和传递，不利于形成统一的市场价格，市场效率较低。其次，由于每份远期合约千差万别，这就给远期合约的流通造成较大不便，因此远期合约的流动性较差。最后，远期合约的履约没有保证，当价格变动对一方有利时，对方有可能无力或无诚意履行合约，因此

^⑨如何确定交割价格使合约价值为零，我们将在第 12 章解释。

远期合约的违约风险较高。

二、 金融远期合约的种类

金融远期合约主要有远期利率协议、远期外汇合约和远期股票合约等。

（一） 远期利率协议

远期利率协议（Forward Rate Agreements，简称 FRA）是买卖双方同意从未来某一商定的时期开始在某一特定时期内按协议利率借贷一笔数额确定、以具体货币表示的名义本金的协议。远期利率协议的买方是名义借款人，其订立远期利率协议的目的主要是为了规避利率上升的风险。远期利率协议的卖方则是名义贷款人，其订立远期利率协议的目的主要是为了规避利率下降的风险。之所以称为“名义”，是因为借贷双方不必交换本金，只是在结算日根据协议利率和参考利率之间的差额以及名义本金额，由交易一方付给另一方结算金。

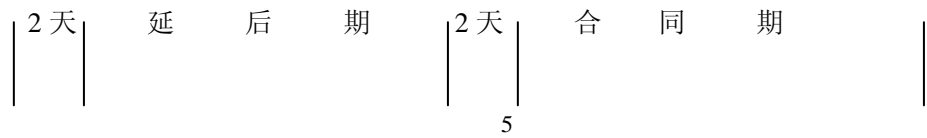
1. 重要术语和交易流程

为了规范远期利率协议，英国银行家协会于 1985 年颁布了远期利率标准化文件（简称 FRABBA），作为市场实务的指导原则。目前世界上大多数远期利率协议都是根据 FRABBA 签订的。该标准化文件使每一笔 FRA 交易仅需一个电传确认即可成交，大大提高了交易速度和质量。

FRABBA 对远期利率协议的重要术语作了规定：

- 合同金额——借贷的名义本金额；
- 合同货币——合同金额的货币币种；
- 交易日——远期利率协议成交的日期；
- 结算日——名义借贷开始的日期，也是交易一方向另一方交付结算金的日期；
- 确定日——确定参照利率的日期；
- 到期日——名义借贷到期的日期；
- 合同期——结算日至到期日之间的天数；
- 合同利率——在协议中双方商定的借贷利率；
- 参照利率——在确定日用以确定结算金的在协议中指定的某种市场利率；
- 结算金——在结算日，根据合同利率和参照利率的差额计算出来的，
由交易一方付给另一方的金额。

为了进一步了解这些概念之间的相互关系我们以一个实例来说明 FRA 的交易流程。假定今天是 1999 年 10 月 5 日星期二，双方同意成交一份 1×4 名义金额 100 万美元合同利率 4.75% 的远期利率协议。其中“1×4”是指起算日和结算日之间为 1 个月，起算日至名义贷款最终到期日之间的时间为 4 个月。交易日与起算日时隔一般两个交易日。在本例中，起算日是 1999 年 10 月 7 日星期四，而结算日则是 1999 年 11 月 8 日星期一（11 月 7 日为非营业日），到期时间为 2000 年 2 月 8 日星期一，合同期为 1999 年 11 月 8 日至 2000 年 2 月 8 日，即 92 天。在结算日之前的两个交易日（即 1999 年 11 月 5 日星期五）为确定日，确定参照利率。参照利率通常为确定日的伦敦银行同业拆放利率。我们假定参照利率为 5.50%。这样，在结算日，由于参照利率高于合同利率，名义贷款方就要支付结算金给名义借款方（具体计算方法将在下文介绍）。上述流程可用图 5—1 表示。



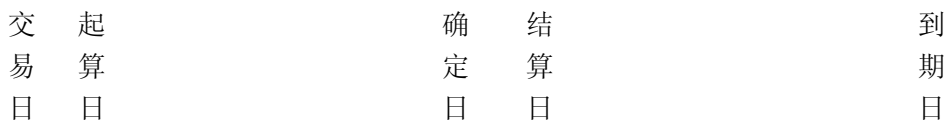


图 5—1 远期利率协议流程图

2. 结算金的计算

在远期利率协议下，如果参照利率超过合同利率，那么卖方就要支付买方一笔结算金，以补偿买方在实际借款中因利率上升而造成的损失。一般来说，实际借款利息是在贷款到期时支付的，而结算金则是在结算日支付的，因此结算金并不等于因利率上升而给买方造成的额外利息支出，而等于额外利息支出在结算日的贴现值，具体计算公式如下：

$$\text{结算金} = \frac{(r_r - r_k) \times A \times \frac{D}{B}}{1 + (r_r \times \frac{D}{B})}$$

(5.1)

式中： r_r 表示参照利率， r_k 表示合同利率， A 表示合同金额、 D 表示合同期天数， B 表示天数计算惯例（如美元为 360 天，英镑为 365 天）。

在式（5.1）中，分子表示由于合同利率与参照利率之间的差异所造成的额外利息支出，而分母是对分子进行贴现，以反映结算金的支付是在合同期开始之日而非结束之时。

我们把上例的数字代入式（5.1），就可算出卖方应向买方支付的结算金为：

$$\text{结算金} = \frac{(0.055 - 0.0475) \times 100 \times \frac{92}{360}}{1 + 0.055 \times \frac{92}{360}} = 1890.10 \text{ 美元}$$

3. 远期利率

上例中的合同利率实际上是远期利率。所谓远期利率是指现在时刻的将来一定期限的利率。如上例中的 1×4，即表示 1 个月之后开始的期限 3 个月的远期利率。

那么，远期利率是怎么决定的呢？远期利率是由一系列即期利率决定的。例如，如果一年期的即期利率为 10%，二年期的即期利率为 10.5%，那么其隐含的一年到二年的远期利率就约等于 11%，这是因为：

$$(1+10\%) (1+11\%) \approx (1+10.5\%)^2$$

一般地说，如果现在时刻为 t ， T 时刻到期的即期利率为 r ， T^* 时刻（ $T^* > T$ ）到期的即期利率

为 r^* ，则 t 时刻的 $T^* - T$ 期间的远期利率 \hat{r} 可以通过下式求得：

$$(1+r)^{T-t} \left(1+\hat{r}\right)^{T^*-T} = (1+r^*)^{T^*-t} \quad (5.2)$$

应注意的是，式（5.2）仅适用于每年计一次复利的情形。

4. 连续复利

为了更精确地算出即期利率和远期利率之间的关系，我们必须引入连续复利的概念。连续复利在以后几章的衍生证券定价中有相当广泛的应用。

假设数额 A 以利率 R 投资了 n 年。如果利息按每一年计一次复利，则上述投资的终值为：

$$A(1+R)^n$$

如果每年计 m 次复利，则终值为：

$$A\left(1+\frac{R}{m}\right)^{mn} \quad (5.3)$$

当 m 趋于无穷大时，就称为连续复利，此时的终值为

$$\lim_{m \rightarrow \infty} A\left(1+\frac{R}{m}\right)^{mn} = Ae^{Rn} \quad (5.4)$$

表 5.1 表示了提高复利频率所带来的效果。从表 5-1 可以看出，连续复利（精确到小数点后两位）与每天计复利得到的效果一样。因此，从实用目的来看，通常可以认为连续复利与每天计复利等价。

表 5-1 复利频率与终值

提高计复利的频率对 100 元在一年末终值的影响，利率为每年 10%

| 复利频率 | 100 元在一年末的终值（单位:元，取两位小数） |
|---------------|--------------------------|
| 每一年（ $m=1$ ） | 110.00 |
| 每半年（ $m=2$ ） | 110.25 |
| 每季度（ $m=4$ ） | 110.38 |
| 每月（ $m=12$ ） | 110.47 |
| 每周（ $m=52$ ） | 110.51 |
| 每天（ $m=365$ ） | 110.52 |
| 连续复利 | 110.52 |

假设 R_c 是连续复利的利率， R_m 是与之等价的每年计 m 次复利的利率，从式（5.3）和（5.4）

我们有：

$$e^{R_c n} = \left(1 + \frac{R_m}{m}\right)^{mn} \quad \text{或} \quad e^{R_c} = \left(1 + \frac{R_m}{m}\right)^m$$

这意味着：

$$R_c = m \ln\left(1 + \frac{R_m}{m}\right) \quad (5.5)$$

$$R_m = m \left(e^{R_c/m} - 1 \right) \quad (5.6)$$

通过式 (5.5) 和 (5.6)，我们可以实现每年计 m 次复利的利率与连续复利之间的转换。特别地，当 $m=1$ 时，

$$R_c = \ln(1 + R_m)$$

$$R_m = e^{R_c} - 1$$

本书所附光盘中题为“利率的换算”的软件可用来计算一年计一次复利的利率与连续复利利率之间、以及一年计 m 次利率与一年计 1 次利率之间的相互转换。

当即期利率和远期利率所用的利率均为连续复利时，即期利率和远期利率的关系可表示为：

$$\hat{r} = \frac{r^*(T^* - t) - r(T - t)}{T^* - T} \quad (5.7)$$

这是因为：

$$e^{r(T-t)} \times e^{\hat{r}(T^*-T)} = e^{r^*(T^*-t)}$$

所以，

$$r(T-t) + \hat{r}(T^*-T) = r^*(T^*-t)$$

例如，当一年期和两年期的连续复利年利率分别为 10% 和 10.5% 时，一年到二年的连续复利远期年利率就等于 11%，这是因为：

$$e^{0.10} \times e^{0.11} = e^{0.105 \times 2}$$

5. 远期利率协议的功能

远期利率协议最重要的功能在于通过固定将来实际交付的利率而避免了利率变动风险。签订 FRA 后，不管市场利率如何波动，协议双方将来收付资金的成本或收益总是固定在合同利率水平上。

另外，由于远期利率协议交易的本金不用交付，利率是按差额结算的，所以资金流量较小，这就给银行提供了一种管理利率风险而无须改变其资产负债结构的有效工具。

与金融期货、金融期权等场内交易的衍生工具相比，远期利率协议具有简便、灵活、不需支付保证金等优点。同时，由于远期利率协议是场外交易，故存在信用风险和流动性风险，但这种风险又是有限的，因为它最后实际支付的只是利差而非本金。

(二) 远期外汇合约

远期外汇合约是指双方约定在将来某一时间按约定的远期汇率买卖一定金额的某种外汇的合约。交易双方在签订合同时，就确定好将来进行交割的远期汇率，到时不论汇价如何变化，都应按此汇率交割。在交割时，名义本金并未交割，而只交割合同中规定的远期汇率与当时的即期汇率之间的差额。

按照远期的开始时期划分，远期外汇合约又分为直接远期外汇合约和远期外汇综合协议（简称 SAFE）。前者的远期期限是直接从现在开始算的，而后的远期期限是从未来的某个

时点开始算的，因此实际上是远期的远期外汇合约。如 1×4 远期外汇综合协议是指从起算日之后的一个月（结算日）开始计算的为期 3 个月的远期外汇综合协议。由于直接远期外汇合约较为简单、直观，下面的讨论将主要以远期外汇综合协议为对象。

1. 远期汇率

远期汇率是指两种货币在未来某一日期交割的买卖价格。

远期汇率的报价方法通常有两种：一种是报出直接远期汇率；另一种是报出远期差价（又称掉期点数）。远期差价是指远期汇率与即期汇率的差额。若远期汇率大于即期汇率，那么这一差额就称为升水，反之则称为贴水，若远期汇率与即期汇率相等，那么就称为平价。

目前外汇市场上大多用第二种报价法。通过即期汇率加减升贴水，就可算出远期汇率。例如即期汇率为 US\$1=DM1.6520/25，一个月远期差价为 50/55，则将即期汇率按照一定规则加减升贴水即可获得远期汇率。加减的规则是“前小后大往上加，前大后小往下减”。“前小后大”和“前大后小”是指差价的排队方式。由于上述美元兑马克的差价排列方式为前小后大，故往上加得到远期汇率为 US\$1=DM1.6570/80。

那么，远期汇率是由什么决定的呢？根据套利定价的原理（将在第 12 和 17 章（？）详细介绍），远期汇率与即期汇率的关系是由两种货币间的利率差决定的，其公式为：

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)} \quad (5.8)$$

其中，F 表示 T 时刻交割的直接远期汇率，S 表示 t 时刻的即期汇率，r 表示本国的无风险连续复利利率， r_f 表示外国的无风险连续复利利率。式（5.8）是国际金融领域著名的利率平价关系。

根据远期差价的定义，其计算公式为：

$$W = F - S = S(e^{(r-r_f)(T-t)} - 1) \quad (5.9)$$

其中，W 表示远期差价。从式（5.9）可以看出，当 $r > r_f$ 时，将出现远期升水，反之则出现远期贴水。

2. 远期外汇综合协议的定义

远期外汇综合协议是指双方约定买方在结算日按照合同中规定的结算日直接远期汇率用第二货币向卖方买入一定名义金额的原货币，然后在到期日再按合同中规定的到期日直接远期汇率把一定名义金额原货币出售给卖方的协议。从该定义可以看出，远期外汇综合协议实际上是名义上的远期对远期掉期交易，之所以是名义上的，是因为后者涉及全部资金的实际流动，因此必须满足相应的法定准备金的要求，而前者不需全部资金的实际流动，双方只要在结算日结算市场汇率变动给双方带来的盈亏即可。

从上述定义我们还可看出，远期外汇综合协议是对未来远期差价进行保值或投机而签订的远期协议，这是因为根据远期差价的定义，我们有：

$$W_k = K^* - K \quad (5.10)$$

$$W_R = F_R^* - F_R \quad (5.11)$$

$$W_k - W_R = (K^* - F_R^*) - (K - F_R) \quad (5.12)$$

式中， W_k 表示合同签订时确定的合同期内远期差价，它等于合同中规定的到期日 T^* 时刻直接远期汇率 (K^*) 与合同中规定的结算日 (T 时刻) 直接远期汇率 (K) 之间的差额，而 W_R 表示确定日确定的合同期的远期差价，它等于确定日确定的到期日直接远期汇率 (F_R^*) 与确定日确定的结算日直接远期汇率 (F_R) 之间的差额。

由此可见，远期外汇综合协议与远期利率协议的最大区别在于：前者的保值或投机目标是两种货币间的利率差以及由此决定的远期差价，后者的目标则是一国利率的绝对水平。但两者也有很多相似之处：① 标价方式都是 $m \times n$ ，其中 m 表示合同签订日到结算日的时间， n 表示合同签订日至到期日的时间。② 两者都有五个时点，即合同签订日、起算日、确定日、结算日、到期日，而且有关规定均相同。③ 名义本金均不交换。

3. 远期外汇综合协议的交易流程和结算

在交易日，交易双方就结算日和到期日将兑换的原货币的名义金额 A_S 和 A_M 、相关的直接远期汇率 $(K$ 和 $K^*)$ 和合同远期差价 (W_k) 达成协议，据此可算出第二货币的名义金额。

在确定日，双方根据市场汇率确定即期结算汇率 (F_R) 、到期日远期结算汇率 (F_R^*) 和远期差价 (W_R) ，并通过比较直接远期汇率、合同远期差价和即期结算汇率、远期结算差价，算出结算金。

根据计算结算金的方法不同，我们可以把远期外汇综合协议分为很多种，其中最常见有两种，一是汇率协议；一是远期外汇协议。

汇率协议的结算金计算公式为：

$$\text{结算金} = A_M \times \left[\frac{W_k - W_R}{1 + (i \times \frac{D}{B})} \right] \quad (5.13)$$

式中， A_M 表示原货币到期日名义本金数额， i 表示结算日第二货币期限为结算日到到期日的无风险利率， D 表示合同期天数， B 表示第二货币计算天数通行惯例（360 天或 365 天）。

远期外汇协议的结算金计算公式为：

$$\text{结算金} = A_M \times \left[\frac{K^* - F_R^*}{1 + (i \times \frac{D}{B})} \right] - A_S \times (K - F_R) \quad (5.14)$$

式中 A_S 表示原货币结算日的名义本金数额，在大多数远期外汇综合协议中， $A_M = A_S$ 。

从以上公式可以看出，尽管都用原货币来定义名义本金，但结算金都是用第二货币来表示的。如果结算金为正值，则表示卖方支付给买方；反之，如果结算金为负值，则表示买方支付给卖方。

（三） 远期股票合约

远期股票合约是指在将来某一特定日期按特定价格交付一定数量单个股票或一揽子股票的协议。

由于远期股票合约世界上出现不久，仅在小范围内有交易记录，本书不作详述。

第三节 金融期货市场

20 世纪 70 年代初，西方国家出现了严重的通货膨胀，固定汇率制也被浮动汇率制所取代，国内外经济环境和体制安排的转变使经济活动的风险增大。这种情况反映到金融市场上就是利率、汇率和证券价格的急剧波动，原有的远期交易由于其流动性差、信息不对称、违约风险高等缺陷而无法满足人们急剧增长的需要，金融期货交易应运而生。

一、 金融期货合约的定义和特征

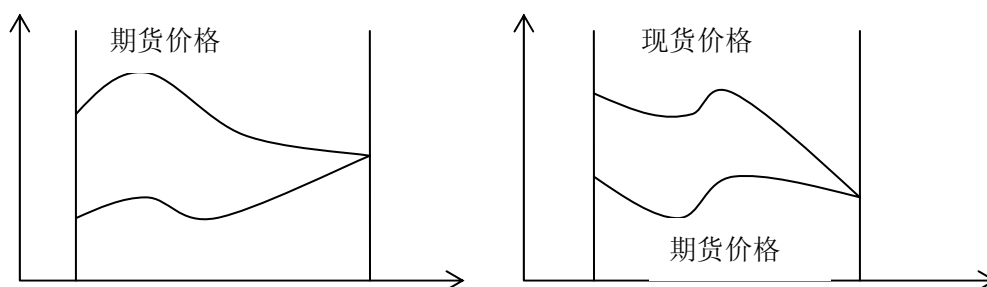
金融期货合约是指协议双方同意在约定的将来某个日期按约定的条件（包括价格、交割地点、交割方式）买入或卖出一定标准数量的某种金融工具的标准化协议。合约中规定的价格就是期货价格。

金融期货交易具有如下显著的特征：

1. 期货合约均在交易所进行，交易双方不直接接触，而是各自跟交易所的清算部或专设的清算公司结算。清算公司充当所有期货买者的卖者和所有卖者的买者，因此交易双方无须担心对方违约，由于所有买者和卖者都集中在交易所交易，因此就克服了远期交易所存在的信息不对称和违约风险高的缺陷。

2. 期货合约的买者或卖者可在交割日之前采取对冲交易以结束其期货头寸（即平仓），而无须进行最后的实物交割。这相当于买者可把原来买进的期货卖掉，卖者可把原来卖出的期货买回，这就克服了远期交易流动性差的问题。由于通过平仓结束期货头寸比起实物交割既省事又灵活，因此目前大多数期货交易都是通过平仓来结清头寸的。据统计，最终进行实物交割的期货合约不到 2%。

尽管如此，我们也不应忽视交割的重要性。正是因为具有最后交割的可能性，期货价格和标的物的现货价格之间才具有内在的联系。随着期货交割月份的逼近，期货价格收敛于标的资产的现货价格。当到达交割期限时，期货的价格等于或非常接近于现货的价格，不然的话，就存在无风险套利机会。两者之间的关系如图 5—2 所示：



| 现货价格 | | | | | |
|-------|-----|----|-------|-----|----|
| 开始交易日 | 交割日 | 时间 | 开始交易日 | 交割日 | 时间 |
| (a) | | | (b) | | |

图 5—2 随交割期限的临近，期货价格与现货价格之间的关系

3. 期货合约的合约规模、交割日期、交割地点等都是标准化的，即在合约上有明确的规定，无须双方再商定。交易双方所要做的唯一工作是选择适合自己的期货合约，并通过交易所竞价确定成交价格。价格是期货合约的唯一变量。当然，这并不是说所有期货合约的交割月份、交割地点等都是同样的，同种金融工具的期货合约可以有不同的交割月份，但它是由交易所事先确定，并在合约中事先载明的，而不是由交易双方商定后载入合约的。

有时，交易所允许期货合约的空方（即卖方）在可供选择的标的物（主要适用于利率期货和商品期货）和交割地点（主要适用于商品期货）之间选择，交易所将根据空方的选择按事先规定的公式对其收取的价款进行调整。

有些金融期货，如标的物为股价指数的期货，在交割时是以现金结算的，这是因为直接交割标的物非常不方便或者是不可能的。

交易所还根据客户的需要规定各金融工具期货合约的交割月份，交易所必须指定在交割月份中可以进行交割的确切时间。对于许多期货合约来说，交割日期可以是整个交割月，具体在哪一天交割，由空方选择。

4. 期货交易是每天进行结算的，而不是到期一次性进行的，买卖双方在交易之前都必须在经纪公司开立专门的保证金账户。经纪公司通常要求交易者在交易之前必须存入一定数量的保证金，这个保证金叫初始保证金。在每天交易结束时，保证金账户都要根据期货价格的涨跌而进行调整，以反映交易者的浮动盈亏，这就是所谓的盯市。浮动盈亏是根据结算价格计算的。结算价格的确定由交易所规定，它有可能是当天的加权平均价，也可能是收盘价，还可能是最后几秒钟的平均价。

当天结算价格高于昨天的结算价格（或当天的开仓价）时，高出部分就是多头的浮动盈利和空头的浮动亏损。这些浮动盈利和亏损就在当天晚上分别加入多头的保证金账户和从空头的保证金账户中扣除。当保证金账户的余额超过初始保证金水平时，交易者可随时提取现金或用于开新仓。而当保证金账户的余额低于交易所规定的维持保证金（Maintenance Margin）水平时，经纪公司就会通知交易者限期把保证金水平补足到初始保证金水平，否则就会被强制平仓。维持保证金水平通常是初始保证金水平的 75%。

二、 金融期货合约的种类

按标的物不同，金融期货可分为利率期货、外汇期货和股价指数期货。

利率期货是指标的资产价格依赖于利率水平的期货合约，如长期国债期货、短期国债期货和欧洲美元期货。

股价指数期货的标的物是股价指数。由于股价指数是一种极特殊的商品，它没有具体的实物形式，双方在交易时只能把股价指数的点数换算成货币单位进行结算，没有实物的交割。这是股价指数期货与其他标的物期货的最大区别。例如，芝加哥商品交易所（CME）的 S&P 500 指数期货的单位价格（即每份合约的价格）规定为指数点数乘以 500 美元。

外汇期货的标的物是外汇，如美元、德国马克、法国法郎、英镑、日元、澳元、加元等。

三、期货合约与远期合约比较

期货合约和远期合约虽然都是在交易时约定在将来某一时间按约定的条件买卖一定数量的某种标的物的合约，但它们存在诸多区别，主要有：

（一） 标准化程度不同

远期交易遵循“契约自由”的原则，合约中的相关条件如标的物的质量、数量、交收地点和交割月份都是根据双方的需要确定的。由于各交易者的需要千差万别，远期合约条款的具体内容也五花八门，因而远期合约虽具有灵活性的优点，但却给合约的转手和流通造成很大麻烦，这就决定了远期合约二级市场的不发达。

期货合约则是标准化的。期货交易所为各种标的物的期货合约制订了标准化的数量、质量、交割地点、交割时间、交割方式、合约规模等条款，只有价格是在成交时根据市场行情确定的。由于开展期货交易的标的物毕竟有限，相关条件又是固定的，因此期货合约满足人们各种需要的能力虽然不如远期合约，但标准化却大大便利了期货合约的订立和转让，使期货合约具有极强的流动性，并因此吸引了众多的交易者。

虽然远期合约目前也在走标准化的道路，但其标准化程度一定赶不上期货合约，否则远期合约就变成期货合约了，远期合约也就不存在了。

（二） 交易场所不同

远期交易并没有固定的场所，交易双方各自寻找合适的对象，因而是一个无组织的效率较低分散的市场。在金融远期交易中，银行充当着重要角色。由于金融远期合约交割较方便，标的物同质性较好，因此很多银行都提供重要标的物的远期买卖报价供客户选择，从而有力推动了远期交易的发展。

期货合约则在交易所内交易，一般不允许场外交易。交易所不仅为期货交易提供了交易场所，而且还为期货交易提供了许多严格的交易规则（如涨跌停板制、最小价格波动幅度、报价方式、最大持仓限额、保证金制度等），并为期货交易提供信用担保。可以说期货市场是一个有组织的、有秩序的、统一的市场。

（三） 违约风险不同

远期合约的履行仅以签约双方的信誉为担保，一旦一方无力或不愿履约时，另一方就得蒙受损失。即使在签约时，签约双方采取交纳定金、第三方担保等措施，仍不足以保证远期合约到期一定能得到履行，违约、毁约的现象时有发生，因而远期交易的违约风险很高。

期货合约的履行则由交易所或清算公司提供担保。交易双方直接面对的都是交易所，即使一方违约，另一方也不会受到丝毫影响。交易所之所以能提供这种担保，主要是依靠完善的保证金制度和结算会员之间的连带无限清偿责任来实现的。可以说，期货交易的违约风险几乎为零。

（四） 价格确定方式不同

远期合约的交割价格是由交易双方直接谈判并私下确定的。由于远期交易没有固定的场所，因此在确定价格时信息是不对称的，不同交易双方在同一时间所确定的类似远期合约的价格可能相差甚远，因此远期交易市场定价效率很低。

期货交易的价格则是在交易所中由很多买者和卖者通过其经纪人在场内公开竞价确定

的，有关价格的信息较为充分、对称，由此产生的期货价格较为合理、统一，因此期货市场的定价效率较高。

（五） 履约方式不同

由于远期合约是非标准化的，转让相当困难，并要征得对方同意（由于信用度不同），因此绝大多数远期合约只能通过到期实物交割来履行。而实物交割对双方来说都是费时又费力的事。

由于期货合约是标准化的，期货交易又在交易所内，因此交易十分方便。当交易一方的目的（如投机、套期保值和套利）达到时，他无须征得对方同意就可通过平仓来结清自己的头寸并把履约权利和义务转让给第三方。在实际中，绝大多数期货合约都是通过平仓来了结的。

（六） 合约双方关系不同

由于远期合约的违约风险主要取决于对方的信用度，因此签约前必须对对方的信誉和实力等方面作充分的了解。

而期货合约的履行完全不取决于对方而只取决于交易所或清算公司，因此可以对对方完全不了解。在期货交易中，交易者甚至根本不知道对方是谁，这就极大方便了期货交易。

（七） 结算方式不同

远期合约签订后，只有到期才进行交割清算，其间均不进行结算。

期货交易则是每天结算的。当同品种的期货市场价格发生变动时，就会对所有该品种期货合约的多头和空头产生浮动盈余或浮动亏损，并在当天晚上就在其保证金账户体现出来。因此当市场价格朝自己有利的方向变动时，交易者不必等到到期就可逐步实现盈利。当然，若市场价格朝自己不利的方向变动时，交易者在到期之前就得付出亏损的金额。

三、 期货市场的功能

期货市场具有如下功能：

（一） 转移价格风险的功能

在日常金融活动中，市场主体常面临利率、汇率和证券价格风险（通称价格风险）。有了期货交易后，他们就可利用期货多头或空头把价格风险转移了出去，从而实现避险目的。这是期货市场最主要的功能，也是期货市场产生的最根本原因。

应该注意的是，对单个主体而言，利用期货交易可以达到消除价格风险的目的，但对整个社会而言，期货交易通常并不能消除价格风险，期货交易发挥的只是价格风险的再分配即价格风险的转移作用。

不过，在有些条件下，期货交易也具有增大或减少整个社会价格风险总量的作用。具体而言，套期保值者之间的期货交易可以使两者的价格风险相互抵消，投机者之间的期货交易则是给社会平添期货价格的风险，而套期保值者与投机者之间的期货交易才是价格风险的转移。由此可见，适量的投机可以充当套期保值者的媒介，加快价格风险转移速度，而过度的投机则会给社会增加许多不必要的风险。

（二） 价格发现功能

期货价格是所有参与期货交易的人，对未来某一特定时间的现货价格的期望或预期。不论期货合约的多头还是空头，都会依其个人所持立场或所掌握的市场资讯，并对过去的价格

表现加以研究后，做出买卖委托。而交易所通过电脑撮合公开竞价出来的价格即为此瞬间市场对未来某一特定时间现货价格的平均看法。这就是期货市场的价格发现功能。市场参与者可以利用期货市场的价格发现功能进行相关决策，以提高自己适应市场的能力。

第四节 金融期权市场

一、 金融期权市场概述

1973 年芝加哥期权交易所首次把期权引入有组织的交易所交易，此后期权以其独特的魅力获得了迅猛的发展。

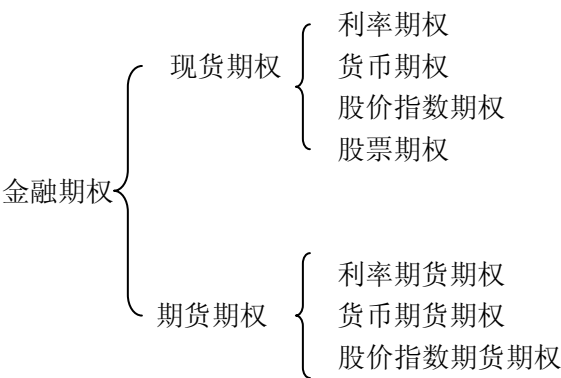
（一） 金融期权合约的定义与种类

金融期权，是指赋予其购买者在规定期限内按双方约定的价格（简称协议价格）或执行价格购买或出售一定数量某种金融资产（称为潜含金融资产，或标的资产）的权利的合约。

按期权买者的权利划分，期权可分为看涨期权和看跌期权。凡是赋予期权买者购买标的资产权利的合约，就是看涨期权；而赋予期权买者出售标的资产权利的合约就是看跌期权。

按期权买者执行期权的时限划分，期权可分为欧式期权和美式期权。欧式期权的买者只能在期权到期日才能执行期权（即行使买进或卖出标的资产的权利）。而美式期权允许买者在期权到期前的任何时间执行期权。

按照期权合约的标的资产划分，金融期权合约可分为利率期权、货币期权（或称外汇期权）、股价指数期权、股票期权以及金融期货期权，而金融期货又可分为利率期货、外汇期货和股价指数期货三种，因此金融期权可细分如下：



对于期权的买者来说，期权合约赋予他的只有权利，而没有任何义务。他可以在规定期限以内的任何时间（美式期权）或期满日（欧式期权）行使其购买或出售标的资产的权利，也可以不行使这个权利。对期权的出售者来说，他只有履行合约的义务，而没有任何权利。当期权买者按合约规定行使其买进或卖出标的资产的权利时，期权卖者必须依约相应地卖出

或买进该标的资产。作为给期权卖者承担义务的报酬，期权买者要支付给期权卖者一定的费用，称为期权费或期权价格。期权费视期权种类、期限、标的资产价格的易变程度不同而不同。

当标的资产在期权有效期内产生现金收益（如现金红利、利息等）时，目前通行的做法是不对协议价格进行相应调整。只有当股票期权的标的股票在期权有效期内发生股票分割、送红股、配股时，才根据除权公式对协议价格和买卖数量进行相应调整。为叙述方便，本书将在期权有效期内没有现金收益的标的资产称为无收益资产，将有现金收益的称为有收益资产。在本书中，若未特别指明，所指期权均为无收益资产的期权。

（二） 金融期权的交易

与期货交易不同的是，期权交易场所不仅有正规的交易所，还有一个规模庞大的场外交易市场。交易所交易的是标准化的期权合约，场外交易的则是非标准化的期权合约。

对于场内交易的期权来说，其合约有效期一般不超过 9 个月，以 3 个月和 6 个月最为常见。跟期货交易一样，由于有效期（交割月份）不同，同一种标的资产可以有好几个期权品种。此外，同一标的资产还可以规定不同的协议价格而使期权有更多的品种，同一标的资产、相同期限、相同协议价格的期权还分为看涨期权和看跌期权两大类，因此期权品种远比期货品种多得多。

为了保证期权交易的高效、有序，交易所对期权合约的规模、期权价格的最小变动单位、期权价格的每日最高波动幅度、最后交易日、交割方式、标的资产的品质等做出明确规定。同时，期权清算公司也作为期权所有买者的卖者和所有卖者的买者，保证每份期权都没有违约风险。

（三） 股票看涨期权与认股权证比较

认股权证（Warrants）是指附加在公司债务工具上的赋予持有者在某一天或某一期限内按事先规定的价格购买该公司一定数量股票的权利。

认股权证与股票看涨期权有很多共同之处：

- 1) 两者均是权利的象征，持有者可以履行这种权利，也可以放弃权利。
- 2) 两者都是可转让的。

但两者仍有一定的区别：

- 1) 认股权证是由发行债务工具和股票的公司开出的；而期权是由独立的期权卖者开出的。
- 2) 认股权证通常是发行公司为改善其债务工具的条件而发行的，获得者无须交纳额外的费用；而期权则需购买才可获得。
- 3) 有的认股权证是无期限的而期权都是有期限的。

（四） 期权交易与期货交易的差别

1. 权利和义务。期货合约的双方都被赋予相应的权利和义务，除非用相反的合约抵消，这种权利和义务在到期日必须行使，也只能在到期日行使，期货的空方甚至还拥有在交割月选择在哪一天交割的权利。而期权合约只赋予买方权利，卖方则无任何权利，他只有在对方履约时进行对应买卖标的物的义务。特别是美式期权的买者可在约定期限内的任何时间执行权利，也可以不行使这种权利；期权的卖者则须准备随时履行相应的义务。

2. 标准化。期货合约都是标准化的，因为它都是在交易所中交易的，而期权合约则不一定。在美国，场外交易的现货期权是非标准化的，但在交易所交易的现货期权和所有的期

货期权则是标准化的。

3. 盈亏风险。期货交易双方所承担的盈亏风险都是无限的。而期权交易卖方的亏损风险可能是无限的（看涨期权），也可能是有限的（看跌期权），盈利风险是有限的（以期权费为限）；期权交易买方的亏损风险是有限的（以期权费为限），盈利风险可能是无限的（看涨期权），也可能是有限的（看跌期权）。

4. 保证金。期货交易的买卖双方都须交纳保证金。期权的买者则无须交纳保证金，因为他的亏损不会超过他已支付的期权费，而在交易所交易的期权卖者则也要交纳保证金，这跟期货交易一样。场外交易的期权卖者是否需要交纳保证金则取决于当事人的意见。

5. 买卖匹配。期货合约的买方到期必须买入标的资产，而期权合约的买方在到期日或到期前则有买入（看涨期权）或卖出（看跌期权）标的资产的权利。期货合约的卖方到期必须卖出标的资产，而期权合约的卖方在到期日或到期前则有根据买方意愿相应卖出（看涨期权）或买入（看跌期权）标的资产的义务。

6. 套期保值。运用期货进行的套期保值，在把不利风险转移出去的同时，也把有利风险转移出去。而运用期权进行的套期保值时，只把不利风险转移出去而把有利风险留给自己。

二、 期权合约的盈亏分布^④

盈亏分布状况对于制订期权交易策略是很重要的。

（一） 看涨期权的盈亏分布

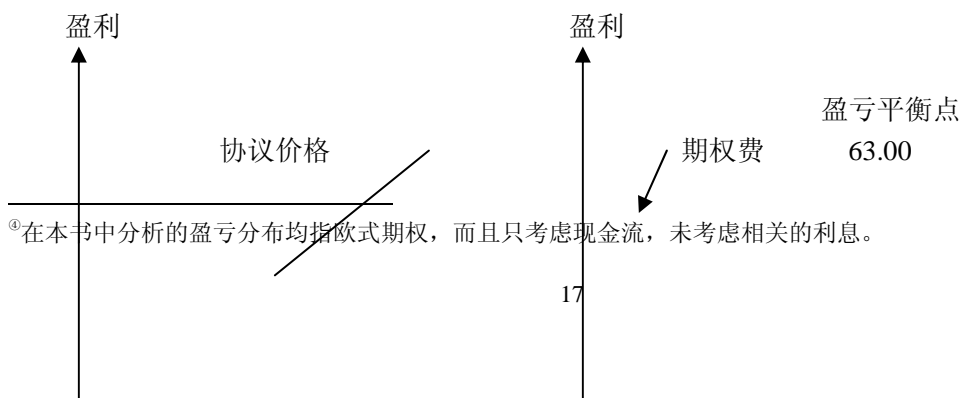
假设 2002 年 9 月 20 日德国马克对美元汇率为 100 德国马克=58.88 美元。甲认为德国马克对美元的汇率将上升，因此以每马克 0.04 美元的期权费向乙购买一份 2002 年 12 月到期、协议价格为 100 德国马克=59.00 美元的德国马克看涨期权，每份德国马克期权的规模为 125000 马克。那么，甲、乙双方的盈亏分布可分为以下几种情况：

1. 如果在期权到期时，德国马克汇率等于或低于 100 德国马克=59.00 美元，则看涨期权就无价值。买方的最大亏损为 5,000 美元（即 125000 马克×0.04 美元/马克）。

2. 如果在期权到期时，德国马克汇率升至 100 德马克=63.00 美元，买方通过执行期权可赚取 5,000 美元，扣掉期权费后，他刚好盈亏平衡。

3. 如果在期权到期前，德国马克汇率升到 100 德国马克=63.00 美元以上，买方就可实现净盈余。马克汇率越高，买方的净盈余就越多。

看涨期权买者的盈亏分布图如图 5-3（a）所示。由于期权合约是零和游戏（，买者的盈亏和卖者的盈亏刚好相反，据此我们可以画出看涨期权卖者的盈亏分布图如图 5-3（b）所示。从图中可以看出，看涨期权买者的亏损风险是有限的，其最大亏损限度是期权价格，而其盈利可能却是无限的。相反，看涨期权卖者的亏损可能是无限的，而盈利是有限的，其最大盈利限度是期权价格。期权买者以较小的期权价格为代价换来了较大盈利的可能性，而期权卖者则为了赚取期权费而冒着大量亏损的风险。



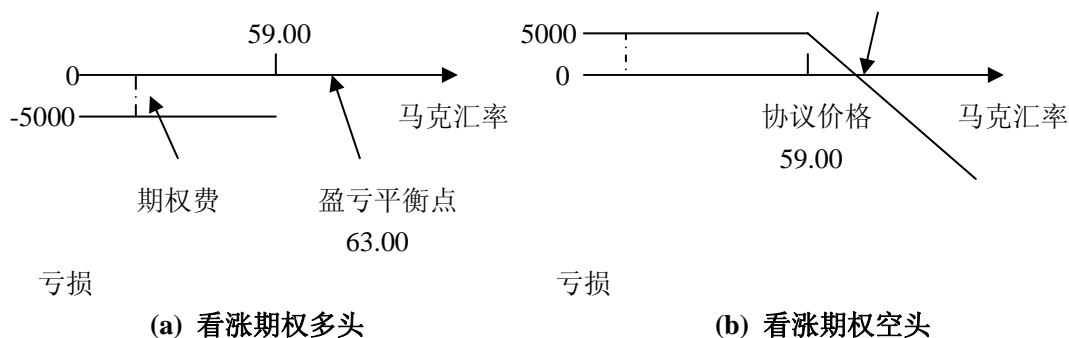


图 5-3 看涨期权盈亏分布图

从图中可以看出，如果不考虑时间因素，期权的价值（即盈亏）取决于标的资产市价与协议价格的差距。对于看涨期权来说，为了表达标的资产市价（ S ）与协议价格（ X ）的关系，我们把 $S > X$ 时的看涨期权称为实值期权，把 $S = X$ 的看涨期权称为平价期权，把 $S < X$ 的看涨期权称为虚值期权。

（二）看跌期权的盈亏分布

用同样的办法可以推导出看跌期权的盈亏分布图，如图 5-4 所示。当标的资产的市价跌至盈亏平衡点（等于协议价格减期权价格）以下时看跌期权买者就可获利，其最大盈利限度是协议价格减去期权价格后再乘以每份期权合约所包括的标的资产的数量，此时标的资产的市价为零。如果标的资产市价高于 Z 点，看跌期权买者就会亏损，其最大亏损是期权费总额。看跌期权卖者的盈亏状况则与买者刚好相反，即看跌期权卖者的盈利是有限的期权费，亏损也是有限的，其最大限度为协议价格减期权价格后再乘以每份期权合约所包括的标的资产的数量。同样，我们把 $X > S$ 时的看跌期权称为实值期权，把 $X = S$ 的看跌期权称为平价期权，把 $X < S$ 的看跌期权称为虚值期权。

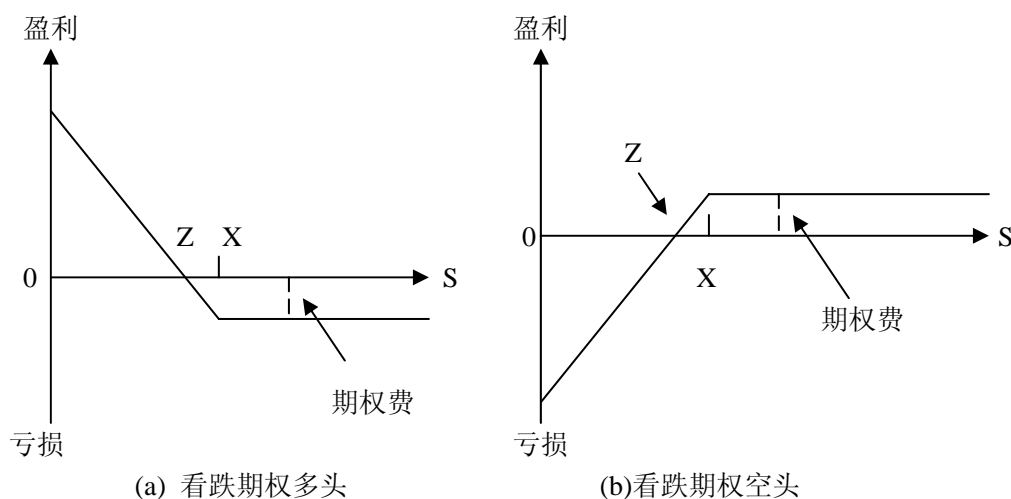


图 5-4 看跌期权盈亏分布图

三、新型期权

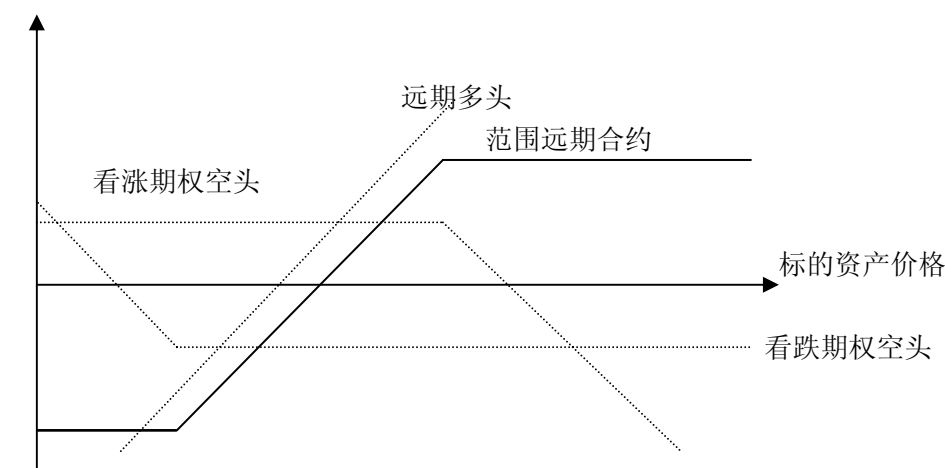
新型期权是金融机构为满足客户的特殊需要而开发的，它通常在场外交易。新型期权种类繁多，目前较常见的有：

（一） 打包期权

打包期权是由标准欧式期权与远期合约、现金和（或）标的资产构成的组合。打包期权的一个例子是范围远期合约。

范围远期合约多头由一份远期多头与一份看跌期权多头和一份看跌期权空头构成，其盈亏分布图如图 5-5 所示。如果我们选择适当的协议价格使看涨期权价值等于看跌期权价值，由于远期合约的价值等于零，因此整个范围远期合约的初始价值也就为零。范围远期和约的功能是将标的资产的价格风险控制在一个范围内。

盈利



亏损

图 5-5 范围远期合约的组成

（二） 非标准美式期权

标准美式期权在有效期内的任何时间均可行使期权，而非标准美式期权的行使期限只限于有限期内的特定日期。实际上，大多数认股权证都是非标准美式期限。有的认股权证甚至规定协议价格随执行日期的推迟而增长。

（三） 远期期权

远期期权是指期权费在现在支付，而有效期在未来某时刻开始的期权。

（四） 复合期权

复合期权就是期权的期权，它有四种基本类型，即看涨期权的看涨期权、看涨期权的看跌期权，看跌期权的看涨期权和看跌期权的看跌期权。

（五） 任选期权

任选期权是指在一定期限内可由多头选择该期权为看涨期权还是看跌期权的期权。

（六） 障碍期权

障碍期权是指其收益依赖于标的资产价格在一段特定时期内是否达成了一个特定水平。常见的障碍期权有两种，一是封顶期权，一是失效期权。

封顶看涨期权规定当标的资产价格高过协议价格一定幅度时，该期权就被自动执行。而封顶看跌期权则规定当标的资产价格低于协议价格一定幅度时，该期权就被自动执行。

失效期权则规定，当标的资产价格达到一个特定障碍时，该期权作废。失效看涨期权的障碍一般低于协议价格，而失效看跌期权的障碍一般高于协议价格。

（七） 两值期权

两值期权是具有不连续收益的期权，当到期日标的资产价格低于协议价格时，该期权作废，而当到期日标的资产价格高于协议价格时，期权持有者将得到一个固定的金额。

（八） 回溯期权

回溯期权的收益依赖于期权有效期内标的资产的最高或最低价格。回溯看涨期权的持有者可按期权有效期内的最低价格购买标的资产。回溯看跌期权的持有者则可按期权有效期内的最高价格出售标的资产。

（九） 亚式期权

亚式期权的收益依赖于标的资产有效期内至少某一段时间的平均价格。

亚式期权有两个基本类型：一是平均价格期权，它先按预定平均时期计算出标的资产的平均价格，然后根据该平均价格与协议价格的差距计算出期权多空双方的盈亏；二是平均协议价格期权，它是把按预定平均时期计算出的标的资产的平均价格作为平均协议价格，然后根据期权到期时标的资产的现货价格与平均协议价格之间的差距计算期权多空双方的盈亏。

（十） 资产交换期权

资产交换期权是指期权买者有权在一定期限内按一定比率把一种资产换成另一种资产。

第四节 金融互换市场

一、金融互换概述

金融互换是约定两个或两个以上当事人按照商定条件，在约定的时间内，交换一系列现金流的合约。

（一） 互换与掉期的区别

互换和掉期在英文中都叫 Swap，因此很多人误把它们混为一谈。实际上，两者有很大区别。

1. 合约与交易的区别

掉期是外汇市场上的一种交易方法，是指对不同期限，但金额相等的同种外汇作两笔反方向的交易，它并没有实质的合约，更不是一种衍生工具。而互换则有实质的合约，是一种重要的衍生工具。

2. 有无专门市场不同

掉期在外汇市场上进行，它本身没有专门的市场。互换则在专门的互换市场上交易。

（二） 平行贷款、背对背贷款与金融互换

金融互换是 20 世纪 80 年代在平行贷款和背对背贷款基础上发展起来的，因此三者既有联系，又有区别。

1. 平行贷款

平行贷款是 20 世纪 70 年代在英国首先出现的为逃避外汇管制而创新的一种业务，是指在不同国家的两个母公司分别在国内向对方公司在本国境内的子公司提供金额相当的本币贷款，并承诺在指定到期日，各自归还所借货币，其流程图如图 5-6 所示。

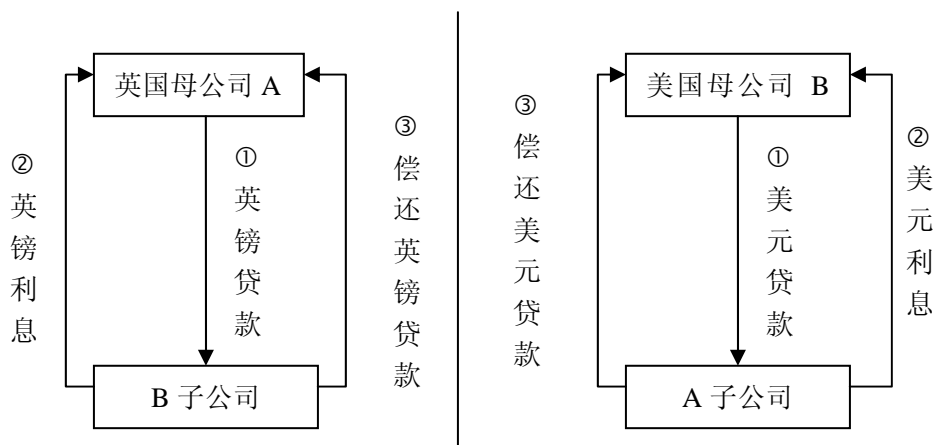


图 5-6 平行贷款流程图

平行贷款既可满足双方子公司的融资需要，又可逃避外汇管理，因此深受欢迎。但平行贷款存在信用风险问题，这是因为平行贷款包含两个独立的贷款协议，它们分别具有法律效力，其权利义务不相联系，当一方出现违约时，另一方仍不能解除履约义务。

2. 背对背贷款

背对背贷款是为了解决平行贷款中的信用风险问题而产生的。它是指两上国家的公司相互直接贷款，贷款币种不同但币值相等，贷款到期日相同，各自支付利息，到期各自偿还原借款货币。其流程图如图 5-7 所示。

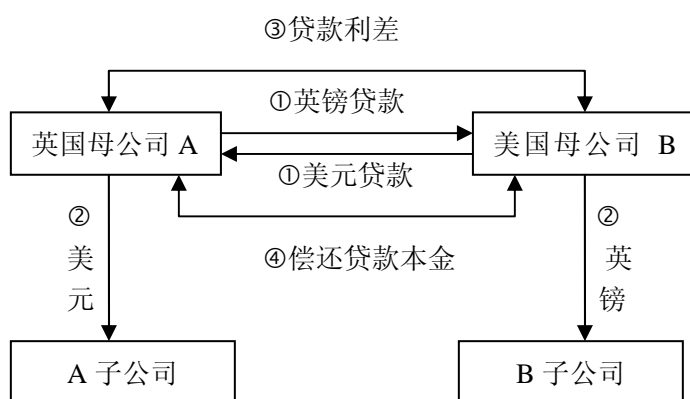


图 5-7 背对背贷款流程图

背对背贷款尽管有两笔贷款，但只签订一个贷款协议，协议中明确若一方违约，另一方

有权抵消应尽的义务。这就大大降低了信用风险，向货币互换大大迈进了一步。但是，背对背贷款涉及到跨国借贷问题，这就存在外汇管制问题。因此，背对背贷款只有在 1979 年英国取消外汇管制后才作为一种金融创新工具而出现。

但背对背贷款还不是真正的互换，因为它是一种贷款行为，在法律上会产生新的资产和负债（双方互为对方的债权人和债务人），从而影响资产负债结构。为了解决这个问题，互换于 1981 年 8 月应运而生了。由于互换是负债的交换或资产的交换，其现金流的流出和流入是互为条件的，是一种表外业务，并不改变资产负债结构，因此深受欢迎，并得到了飞速的发展。

从上述两个流程图可以看出，若把利息支出和偿还贷款本金用一系列远期合约来规定，则平行贷款和背对背贷款相当于现货交易和一系列远期交易的组合，这点对于理解互换是很重要的。

（三） 比较优势理论与互换原理

比较优势理论是英国著名经济学家大卫·李嘉图提出的。他认为，在两国都能生产两种产品，且一国在这两种产品的生产上均处于有利地位，而另一国均处于不利地位的条件下，如果前者专门生产优势较大的产品，后者专门生产劣势较小（即具有比较优势）的产品，那么通过专业化分工和国际贸易，双方仍能从中获益。

李嘉图的比较优势理论不仅适用于国际贸易，而且适用于所有的经济活动。只要存在比较优势，双方就可通过适当的分工和交换使双方共同获利。人类进步史，实际上就是利用比较优势进行分工和交换的历史。

互换是比较优势理论在金融领域最生动的运用。根据比较优势理论，只要满足以下两种条件，就可进行互换：①双方对对方的资产或负债均有需求；②双方在两种资产或负债上存在比较优势。

（四） 金融互换的功能

金融互换的功能主要有：

1. 通过金融互换可在全球各市场之间进行套利，从而一方面降低筹资者的融资成本或提高投资者的资产收益，另一方面促进全球金融市场的一体化。
2. 利用金融互换，可以管理资产负债组合中的利率风险和汇率风险。
3. 金融互换为表外业务，可以逃避外汇管制、利率管制及税收限制。

二、金融互换的种类

金融互换虽然历史较短，但品种创新却日新月异。除了传统的货币互换和利率互换外，一大批新的金融互换品种不断涌现。

（一） 利率互换

利率互换是指双方同意在未来的一定期限内根据同种货币的同样的名义本金交换现金流，其中一方的现金流根据浮动利率计算出来，而另一方的现金流根据固定利率计算。互换的期限通常在 2 年以上，有时甚至在 15 年以上。

双方进行利率互换的主要原因是双方在固定利率和浮动利率市场上具有比较优势。假定 A、B 公司都想借入 5 年期的 1000 万美元的借款，A 想借入与 6 个月期相关的浮动利率借款，B 想借入固定利率借款。但两家公司信用等级不同，故市场向它们提供的利率也不同，如表

5-2 所示。

表 5-2 市场提供给A、B两公司的借款利率^⑤

| | 固定利率 | 浮动利率 |
|------|--------|-------------------|
| A 公司 | 10.00% | 6 个月期 LIBOR+0.30% |
| B 公司 | 11.20% | 6 个月期 LIBOR+1.00% |

从表 5.2 可以看出，A 的借款利率均比 B 低，即 A 在两个市场都具有绝对优势。但在固定利率市场上，A 比 B 的绝对优势为 1.2%，而在浮动利率市场上，A 比 B 的绝对优势为 0.7%。这就是说，A 在固定利率市场上有比较优势，而 B 在浮动利率市场上有比较优势。这样，双方就可利用各自的比较优势为对方借款，然后互换，从而达到共同降低筹资成本的目的。即 A 以 10% 的固定利率借入 1000 万美元，而 B 以 LIBOR+1% 的浮动利率借入 1000 万美元。由于本金相同，故双方不必交换本金，而只交换利息的现金流。即 A 向 B 支付浮动利息，B 向 A 支付固定利息。

通过发挥各自的比较优势并互换，双方总的筹资成本降低了 0.5%（即 $11.20\% + 6 \text{ 个月期 LIBOR} + 0.30\% - 10.00\% - 6 \text{ 个月期 LIBOR} - 1.00\%$ ），这就是互换利益。互换利益是双方合作的结果，理应由双方分享。具体分享比例由双方谈判决定。我们假定双方各分享一半，则双方都将使筹资成本降低 0.25%，即双方最终实际筹资成本分别为：A 支付 LIBOR+0.05% 浮动利率，B 支付 10.95% 的固定利率。

这样，双方就可根据借款成本与实际筹资成本的差异计算各自向对方支付的现金流，即 A 向 B 支付按 LIBOR 计算的利息，B 向 A 支付按 9.95% 计算的利息。

在上述互换中，每隔 6 个月为利息支付日，因此互换协议的条款应规定每 6 个月一方向另一方支付固定利率与浮动利率的差额。假定某一支付日的 LIBOR 为 11.00%，则 A 应付给 B 5.25 万美元[即 $1000 \text{ 万} \times 0.5 \times (11.00\% - 9.95\%)$]。利率互换的流程图如图 5-8 所示。

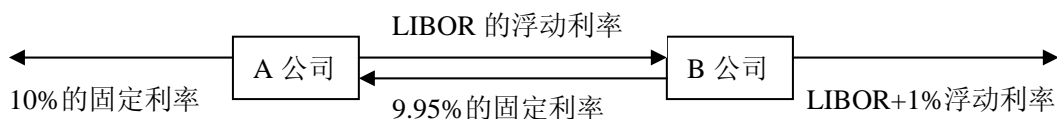


图 5-8 利率互换流程图

由于利率互换只交换利息差额，因此信用风险很小。

（二） 货币互换

货币互换是将一种货币的本金和固定利息与另一货币的等价本金和固定利息进行交换。

货币互换的主要原因是双方在各自国家中的金融市场上具有比较优势。假定英镑和美元汇率为 1 英镑=1.5000 美元。A 想借入 5 年期的 1000 万英镑借款，B 想借入 5 年期的 1500 万美元借款。但由于 A 的信用等级高于 B，两国金融市场对 A、B 两公司的熟悉状况不同，因此市场向它们提供的固定利率也不同（如表 5-3 所示）。

^⑤此表中的利率均为一年计一次复利的年利率。

从表 5.3 可以看出，A 的借款利率均比 B 低，即 A 在两个市场都具有绝对优势，但绝对优势大小不同。A 在美元市场上的绝对优势为 2%，在英镑市场上只有 0.4%。这就是说，A 在美元市场上有比较优势，而 B 在英镑市场上有比较优势。这样，双方就可利用各自的比较优势借款，然后通过互换得到自己想要的资金，并通过分享互换收益（1.6%）降低筹资成本。

表 5-3 市场向 A、B 公司提供的借款利率[®]

| | 美 元 | 英 镑 |
|------|-------|-------|
| A 公司 | 8.0% | 11.6% |
| B 公司 | 10.0% | 12.0% |

于是，A 以 8% 的利率借入五年期的 1500 万美元借款，B 以 12.0% 利率借入五年期的 1000 万英镑借款。然后，双方先进行本金的交换，即 A 向 B 支付 1500 万美元，B 向 A 支付 1000 万英镑。

假定 A、B 公司商定双方平分互换收益，则 A、B 公司都将使筹资成本降低 0.8%，即双方最终实际筹资成本分别为：A 支付 10.8% 的英镑利率，而 B 支付 9.2% 的美元利率。

这样，双方就可根据借款成本与实际筹资成本的差异计算各自向对方支付的现金流，进行利息互换。即：A 向 B 支付 10.8% 的英镑借款的利息计 108 万英镑，B 向 A 支付 8.0% 的美元借款的利息计 120 万美元。经过互换后，A 的最终实际筹资成本降为 10.8% 英镑借款利息，而 B 的最终实际筹资成本变为 8.0% 美元借款利息加 1.2% 英镑借款利息。若汇率水平不变的话，B 最终实际筹资成本相当于 9.2% 美元借款利息。若担心未来汇率水平变动，B 可以通过购买美元远期或期货来规避汇率风险。

在贷款期满后，双方要再次进行借款本金的互换，即 A 向 B 支付 1000 万英镑，B 向 A 支付 1500 万美元。到此，货币互换结束。若不考虑本金问题上述货币互换的流程图如图 5-9 所示。

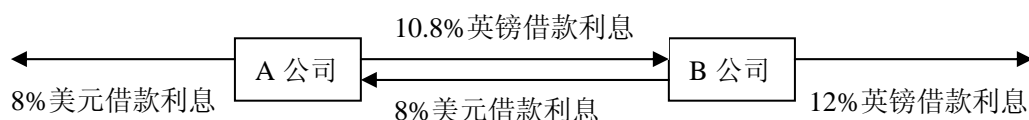


图 5-9 货币互换流程图

由于货币互换涉及到本金互换，因此当汇率变动很大时，双方就将面临一定的信用风险。当然这种风险仍比单纯的贷款风险小得多。

（三） 其它互换

从最普遍的意义来说，互换实际上是现金流的交换。由于计算或确定现金流的方法有很多，因此互换的种类就很多。除了上述最常见的利率互换和货币互换外，其它主要的互换品种有：

[®]此表中的利率均为一年计一次复利的年利率。

1. 交叉货币利率互换。交叉货币利率互换是利率互换和货币互换的结合，它是以一种货币的固定利率交换另一种货币的浮动汇率。

2. 增长型互换、减少型互换和滑道型互换。在标准的互换中，名义本金是不变的，而在这三种互换中，名义本金是可变的。其中增长型互换的名义本金在开始时较小，尔后随着时间的推移逐渐增大。减少型互换则正好相反，其名义本金随着时间的推移逐渐变小。近年来，互换市场又出现了一种特殊的减少型互换，即指数化本金互换，其名义本金的减少幅度取决于利率水平，利率越低，名义本金减少幅度越大。滑道型互换的名义本金则在互换期内时而增大，时而变小。

3. 基点互换。在普通的利率互换中，互换一方是固定利率，另一方是浮动利率。而在基点互换中，双方都是浮动利率，只是两种浮动利率的参照利率不同，如一方为 LIBOR，另一方为基准利率。

4. 可延长互换和可赎回互换。在标准的互换中，期限是固定的。而可延长互换的一方有权在一定限度内延长互换期限。可赎回互换的一方则有权提前中止互换。

5. 零息互换。零息互换是指固定利息的多次支付流量被一次性的支付所取代，该一次性支付可以在互换期初也可在期末。

6. 后期确定互换。在普通涉及到浮动利率的互换中，每次浮动利率都是在该计息期开始之前确定的。后期确定互换的浮动利率则是在每次计息期结束之后确定的。

7. 差额互换。差额互换是对两种货币的浮动利率的现金流量进行交换，只是两种利息现金流量均按同种货币的相同名义本金计算。如互换一方按 6 月期美元的 LIBOR 对 1000 美元的名义本金支付利息，另一方按 6 月期德国马克的 LIBOR 减去 1.90% 的浮动利率对 1000 万美元的名义本金支付以美元表示的利息。

8. 远期互换。远期互换是指互换生效日是在未来某一确定时间开始的互换。

9. 互换期权。互换期权从本质上属于期权而不是互换，该期权的标的物为互换。例如，利率互换期权本质上是把固定利率交换为浮动利率，或把浮动利率交换为固定利率的权利。但许多机构在统计时都把互换期权列入互换的范围。

10. 股票互换。股票互换是以股票指数产生的红利和资本利得与固定利率或浮动利率交换。投资组合管理者可以用股票互换把债券投资转换成股票投资，反之亦然。

简短小结

1. 衍生金融工具是指其价值依赖于基本标的资产价格的金融工具，如远期、期货、期权、互换等。

2. 金融远期合约是指双方约定在未来的确定时间，按确定的价格买卖一定数量的某种金融资产的合约。

3. 远期价格指的是标的资产的远期价格，它是指使得远期合约价值为零的交割价格。远期价值指的是远期合约本身的价值，它取决于远期价格与交割价格的差距。

4. 远期合约解决了价格风险问题，却派生出信用风险问题，期货合约主要是为了解决

远期合约信用风险问题而产生的。

5. 远期合约主要有远期利率协议、远期外汇合约和远期股票合约三种。
6. 远期利率是指将来时刻的一定期限的利率，它可通过一系列即期利率求出。
7. 连续复利率与每年计 m 次复利的利率可以互相换算。
8. 远期汇率是指两种货币在未来某一日期交割的买卖价格。
9. 金融期货合约是指协议双方同意在约定的将来某个日期按约定的条件买入或卖出一定标准数量的某种金融工具的标准化协议。合约双方都交纳保证金，并每天结算盈亏。合约双方均可单方通过平仓结束合约。
10. 金融期货主要分利率期货、货币期货和股价指数期货三种，其主要功能是转移价格风险功能和价格发现功能。
11. 期权是指赋予其买者在规定期限内按双方约定的价格买或卖一定数量某种金融资产的权利的合约，期权分看涨期权和看跌期权两大类，这两大类期权又有美式期权和欧式期权之分。
12. 期权买者只有权利没有义务，卖者只有义务没有权利。因此买者要向卖者支付期权费。期权买者不要交纳保证金，卖者则可能需要交纳保证金，其作法与期货相似。
13. 所有的期权和期权组合都可画出盈亏分布图。
14. 金融互换是约定两上或两个以上当事人按照商定的条件，在约定的时间内，交换一系列现金流的合约。
15. 互换是利用比较优势理论进行的，它有利率互换和货币互换两种基本类型，并可派生出众多品种。
16. 互换具有降低筹资成本，提高资产收益，管理利率风险和货币风险，逃避外汇管制等功能。
17. 任何衍生工具都可分解成一系列其它衍生金融工具。同时任何衍生金融工具组合起来，又可构成更复杂的新的衍生金融工具。

本章重要概念：

衍生金融工具 基础证券 金融工程 金融远期合约 多方 空方 交割价格 远期价格 远期价值 远期利率协议 连续复利 远期外汇协议 直接远期外汇协议 远期外汇综合协议 远期汇率 利率平价 远期差价 金融期货合约 期货价格 初始保证金 维持保证金 盯市 结算价格 金融期权 看涨期权 看跌期权 期权费 期权价格 欧式期权 美式期权 认股权证 实值期权 平价期权 虚值期权 新型期权 范围远期合约 远期期权 复合期权 任选期权 障碍期权 两值期权 回溯期权 亚式期权 资产交换期权 金融互换 掉期 平行贷款 背对背贷款 比较优势 利率互换 货币互换 交叉货币利率互换 增长型互换 减少型互换 滑道型互换 基点互换 可延长互换 可赎回互换 零息互换 后期确定互换 差额互换 远期互换 互换期权 股票互换

习题：

1. 请说明取得一份远期价格为 40 元的远期合约多头与取得一份协议价格为 40 元的看涨期权多头有何区别？

2. 某交易商拥有 1 亿日元远期空头，远期汇率为 0.008 美元/日元。如果合约到期时汇率分别为 0.0074 美元/日元和 0.0090 美元/日元，那么该交易商的盈亏如何？
3. 甲卖出 1 份 A 股票的欧式看涨期权，9 月份到期，协议价格为 20 元。现在是 5 月份，A 股票价格为 18 元，期权价格为 2 元。如果期权到期时 A 股票价格为 25 元，请问甲在整个过程中的现金流状况如何？
4. 目前黄金价格为 500 美元/盎司，1 年远期价格为 700 美元/盎司。市场借贷年利率为 10%，假设黄金的储藏成本为 0，请问有无套利机会？
5. 一交易商买入两份橙汁期货，每份含 15000 磅，目前的期货价格为每磅 1.60 元，初始保证金为每磅 6000 元，维持保证金为每份 4500 元。请问在什么情况下该交易商将收到追缴保证金通知？在什么情况下，他可以从保证金帐户中提走 2000 元？
6. 一个航空公司的高级主管说：“我们没有理由使用石油期货，因为将来油价上升和下降的机会是均等的。”请对此说法加以评论。
7. 每季度计一次复利的年利率为 14%，请计算与之等价的每年计一次复利的年利率和连续复利年利率。
8. 每月计一次复利的年利率为 15%，请计算与之等价的连续复利年利率。
9. 某笔存款的连续复利年利率为 12%，但实际上利息是每季度支付一次。请问 1 万元存款每季度能得到多少利息？
10. 假设连续复利的零息票利率如下：

| 期限（年） | 年利率（%） |
|-------|--------|
| 1 | 12.0 |
| 2 | 13.0 |
| 3 | 13.7 |
| 4 | 14.2 |
| 5 | 14.5 |

请计算第 2、3、4、5 年的连续复利远期利率。

11. 假设连续复利的零息票利率分别为：

| 期限（月） | 年利率 |
|-------|-----|
| 3 | 8.0 |
| 6 | 8.2 |
| 9 | 8.4 |
| 12 | 8.5 |
| 15 | 8.6 |
| 18 | 8.7 |

请计算第 2、3、4、5、6 季度的连续复利远期利率。

12. 公司 A 和 B 欲借款 200 万元，期限 5 年，它们面临的利率如下表所示：

| | 固定利率 | 浮动利率 |
|------|-------|------------|
| 公司 A | 12.0% | LIBOR+0.1% |
| 公司 B | 13.4% | LIBOR+0.6% |

A 公司希望借入浮动利率贷款，B 公司希望借入固定利率借款。请为银行设计一个互换协议，使银行可以每年赚 0.1%，同时对 AB 双方同样有吸引力。

13. 公司 A 希望按固定利率借入美元，公司 B 希望按固定利率借入日元。按目前的汇率计算，两公司借款金额相等。两公司面临的借款利率如下：

| | 日元 | 美元 |
|------|------|-------|
| 公司 A | 5.0% | 9.6% |
| 公司 B | 6.5% | 10.0% |

请为银行设计一个互换协议，使银行可以每年赚 0.5%，同时对 AB 双方同样有吸引力，汇率风险由银行承担。

14. A、B 两家公司面临如下利率：

| | A | B |
|----------|------------|------------|
| 美元（浮动利率） | LIBOR+0.5% | LIBOR+1.0% |
| 加元（固定利率） | 5.0% | 6.5% |

假设 A 要美元浮动利率借款，B 要加元固定利率借款。一银行计划安排 A、B 公司之间的互换，并要得到 0.5% 的收益。请设计一个对 A、B 同样有吸引力的互换方案。

15. 为什么说利率互换违约的预期损失小于相同本金的贷款违约？

16. 为什么交易所向期权卖方收保证金而不向买方收保证金？

习题答案：

- 前者到期必须按 40 元的价格买入资产，而后者拥有按 40 元买入资产的权利，但他没有义务。
- 若合约到期时汇率为 0.0075 美元/日元，则他赢利 $1 \text{ 亿} \times (0.008 - 0.0075) = 5 \text{ 万美元}$ 。
若合约到期时汇率为 0.0090 美元/日元，则他赢利 $1 \text{ 亿} \times (0.008 - 0.009) = -10 \text{ 万美元}$ 。
- 他在 5 月份收入 2 元，9 月份付出 5 元（=25-20）。
- 套利者可以借钱买入 100 盎司黄金，并卖空 1 年期的 100 盎司黄金期货，并等到 1 年后交割，再将得到的钱用于还本付息，这样就可获得无风险利润。
- 如果每份合约损失超过 1500 元他就会收到追缴保证金通知。此时期货价格低于 1.50 元/磅。当每份合约的价值上升超过 1000 元，即期货价格超过 166.67 元时，他就可以从其保证金帐户提取 2000 元了。
- 他的说法是不对的。因为油价的高低是影响航空公司成本的重要因素之一，通过购买石油期货，航空公司就可以消除因油价波动而带来的风险。
- 每年计一次复利的年利率=

$$(1 + 0.14/4)^4 - 1 = 14.75\%$$

连续复利年利率=

$$4\ln(1+0.14/4)=13.76\%。$$

8. 连续复利年利率=

$$12\ln(1+0.15/12)=14.91\%。$$

9. 与 12%连续复利利率等价的每季度支付一次利息的年利率=

$$4(e^{0.03}-1)=12.18\%。$$

因此每个季度可得的利息=10000×12.8%/4=304.55 元。

10. 第 2、3、4、5 年的连续复利远期利率分别为：

第 2 年：14.0%

第 3 年：15.1%

第 4 年：15.7%

第 5 年：15.7%

11. 第 2、3、4、5、6 季度的连续复利远期利率分别为：

第 2 季度：8.4%

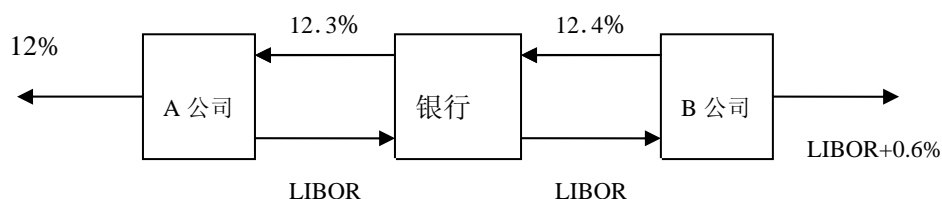
第 2 季度：8.8%

第 2 季度：8.8%

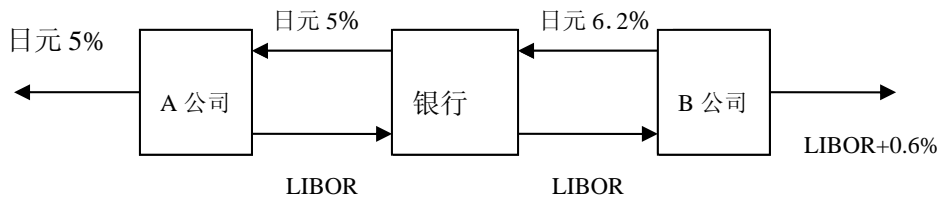
第 2 季度：9.0%

第 2 季度：9.2%

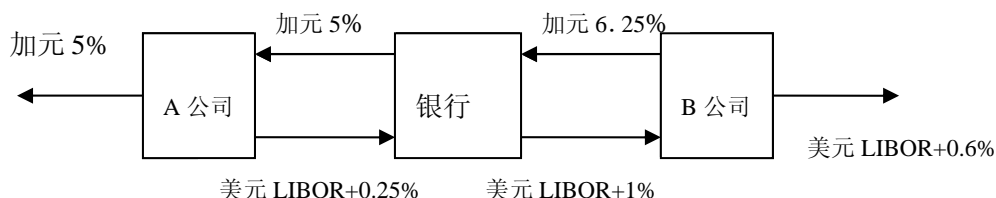
12. 公司 A 在固定利率上有比较优势但要浮动利率。公司 B 在浮动利率上有比较优势但要固定利率。这就使双方有了互换的基础。双方的固定利率借款利差为 1.4%，浮动；利率借款利差为 0.5%，总的互换收益为 1.4%-0.5%=0.9%每年。由于银行要从中赚取 0.1%，因此互换要使双方各得益 0.4%。这意味着互换应使 A 的借款利率为 LIBOR-0.3%，B 的借款利率为 13%。因此互换安排应为：



13. A 公司在日元市场有比较优势，但要借美元。B 公司在美元市场有比较优势，但要借日元。这构成了双方互换的基础。双方日元借款利差为 1.5%，美元借款利差为 0.4%，互换的总收益为 1.55-0.4%=1.1%。由于银行要求 0.5%的收益，留给 AB 的只有各 0.3%的收益。这意味着互换应使 A 按 9.3%的年利率借入美元，而 B 按 6.2%的年利率借入日元。因此互换安排应为：



14. A 公司在加元固定利率市场上有比较优势。B 公司在美元浮动利率市场上有比较优势。但 A 要美元浮动利率借款，B 要加元固定利率借款。这是双方互换的基础。美元浮动利率借款的利差为 0.5%，加元固定利率借款的利差为 1.5%。因此互换的总收益为 1.0%。银行拿走 0.5% 之后，A、B 各得 0.25%。这意味着 A 可按 $\text{LIBOR}+0.25\%$ 的年利率借入美元，而 B 可按 6.25% 的年利率借入加元。因此互换安排应为：



15. 在利率互换中，银行的风险暴露只有固定利率与浮动利率的利差，它比贷款本金小多了。
16. 期权买方在支付了期权费后，其最糟糕的结果是 0，他永远不必再付出，因此他无需再缴保证金。

第六章 利率机制

在日常经济生活中，利率总是一个倍受关注的重要经济变量。对于个人而言，利率水平的变动会影响人们消费支出和投资决策的意愿：如是把钱存入银行还是增加消费支出，是购买股票还是购买债券，是现在借钱购买住宅还是等将来赚够了钱再买等等。对于企业或公司而言，利率水平的变动会影响其融资成本，投资项目机会成本的变化对企业或公司的投资决策往往会产生非常重要的影响。此外，利率水平的高低是衡量经济形势好坏、信用状况松紧的一个重要经济指标；而且贴现率更是作为一个重要的货币政策工具，被中央银行用来控制和调整货币供给量。

在金融学中，经济学家使用的利率概念通常是各种利率的统称，它通常是用各种金融工具的到期收益率来衡量的。在本章中，我们除了探讨各种金融工具的到期收益率的计算，进而弄清利率的本质及其变动规律以外，我们还将研究利率水平变动与债券价格的关系，名义利率与真实利率的关系以及利率的期限结构等等。弄清这些问题，可以使我们更好地理解利率在金融市场上所扮演的角色。可以毫不夸张地说，利率问题是金融市场最基础、最核心的问题之一，几乎所有的金融现象都与利率有着或多或少的联系。

第一节 利率概述

一、利率的含义

（一）金融工具分类与货币的时间价值

在物价水平不变的前提下，不同的名义利率反映投资者所获得的实际收益率水平的差异。为了计算各种不同金融工具的利率水平，我们首先必须对金融工具进行简单的分类。在日常生活中，我们经常可以接触到各种各样的金融工具，如商业票据、银行承兑票据、可转让银行存单、国库券、股票、抵押贷款、企业债券等等，它们大致可以分成以下四种类型：

1. 简易贷款。工商信贷通常采用这种方式。这种金融工具的做法是：贷款人在一定期限内，按照事先商定的利率水平，向借款人提供一笔资金（或称本金）；至贷款到期日，借款人除了向贷款人偿还本金以外，还必须额外支付一定数额的利息。例如，某个企业以 10% 的年利率从银行贷款 100 元，期限 1 年。那么，1 年贷款期满以后，该企业必须偿还 100 元本金，并支付 10 元利息。

2、年金（Annuity）。年金是指在一段固定时期内有规律地收入（或支付）固定金额的现金流。它是最常见的金融工具之一。养老金、租赁费、抵押贷款等通常都采用这种方式。当第一次收（付）刚好在一期（如 1 年）之后，这种年金称为普通年金（Ordinary Annuity）。例如，某个人以这种方式借入银行贷款 1000 元，期限为 25 年，年利率为 12%。那么，在未来 25 年内，该借款人每年年末都必须支付给银行 126 元，直到期满为止。

3. 付息债券。中长期国库券和公司债券通常采用这种形式。这种金融工具的做法是：付息债券的发行人在到期日之前每年向债券持有人定期支付固定数额的利息，至债券期满日再按债券面值偿还。在这种方式下，债券持有者将息票剪下来出示给债券发行人，后者确认后将利息支付给债券持有者。例如，一张面值为 1000 元的付息债券，期限为 10 年，息票率为 10%。债券发行人每年应向持有人支付 100 元的利息，在到期日再按面值 1000 元本金并加最后一年的利息 100 元偿付。

4. 贴现债券。美国短期国库券、储蓄债券以及所谓的零息债券通常采用这种形式。这种金融工具的做法是：债券发行人以低于债券面值的价格（折扣价格）出售，在到期日按照债券面值偿付给债券持有人。贴现债券与付息债券不同，它不支付任何利息，仅仅在期满时按照债券面值偿付。例如，一张贴现债券面值 1000 元，期限 1 年，债券购买者以 900 元的价格购入该债券，一年后，债券

持有人可以要求债券发行人按照面值偿付 1000 元。

这四种类型的金融工具现金产生的时间不同。简易贷款和贴现债券只在到期日才有现金流；而年金和付息债券在到期日之前就有连续定期的现金流，直至到期为止。因此，在使用这些金融工具进行投资时就有一个选择的问题。到底哪一种金融工具可以为投资人提供更多的收入呢？要解决这个问题，必须运用现值的概念，计算不同类型金融工具的利率。

（二）现值、终值与货币的时间价值

既然各种金融工具下现金流产生的时间不同，选择不同类型的金融工具会给投资人带来不同的收入。显而易见，债券的期限长短、支付方式会影响债券的收益率水平。当我们选择购买某一种金融工具时，通常是以放弃购买其他金融工具的机会为代价的，即要付出机会成本。因此，金融工具的选择或机会成本、收益水平的比较必然涉及到货币的时间价值。

在财务管理或会计学课程中，我们早已明白：货币是有时间价值的。与货币的时间价值相联系的是现值（Present Value）与终值(Future Value)概念。终值的概念建立在这样一个事实基础上：现在投入一元钱，投资者将来收到的本利和在数量上要多于现在的一元钱；比较而言现值则以这样一个众所周知的事实为依据：从现在算起，人们将来可以收到的一元钱在价值上要低于现在的一元钱。为什么会出现这个现象呢？假如某个投资人现在手头拥有一元钱，那么，在正常情况下，该投资人不会让其资金闲置，而是千方百计通过各种投资方式使其不断增值，或者存入银行、或者购买有价证券、或者购买不动产和其他有价值的艺术收藏品等等。这样，一年后他（她）拥有的财富将会多于一元钱。那么，现在的一元钱相当于未来可以收到的几元钱呢？这个问题即是指现在这一元钱未来的终值是多少。反过来，对于将来能够获得的一笔收入，从现在的角度来看，其价值是应该打折扣的。到底将来可以获得的一元钱相当于现在的几角钱呢？这个问题即是指未来这一元钱收入的现值是多少。现值与终值概念是计算各种金融工具利率水平的基础。

1. 简易贷款的现值和终值

在简易贷款情形中，用支付的利息额除以贷款额是衡量借款成本的标准，这个计量标准即是所谓的简单利率。例如，某个企业从银行贷款 100 元，期限 1 年。贷款期满后，该企业偿还 100 元本金并支付 10 元利息。那么，这笔贷款的利率(r)可以计算如下：

$$r = \frac{10}{100} = 10\%$$

从贷款人的观点来看，如果某个人发放 100 元的贷款，第一年末他可以收回 110 元，或者说这 100 元一年期贷款的终值是 110 元：

$$100 \times (1 + 10\%) = 110 \text{ 元}$$

如果该贷款人将收回的 110 元仍然贷放出去，第二年末他可以收回 121 元：

$$110 \times (1 + 10\%) = 121 \text{ 元}$$

这相当于发放一笔面额为 100 元，利率为 10%，期限为两年的贷款，在贷款到期日时可以收回的本金和利息数额。或者说这 100 元两年期贷款的终值是 121 元：

$$\begin{aligned} & 100 \times (1 + 10\%) \times (1 + 10\%) \\ &= 100 \times (1 + 10\%)^2 \\ &= 121 \text{ 元} \end{aligned}$$

同样，如果该贷款人将第二年末收回的 121 元再次贷放出去，第三年末他可以收回 133.10 元：

$$121 \times (1 + 10\%) = 133.10 \text{ 元}$$

这相当于发放一笔面额为 100 元，利率为 10%，期限为三年的贷款，在贷款到期日时可以收回的本金和利息数额。或者说这 100 元三年期贷款的终值是 133.10 元：

$$100 \times (1 + 10\%) \times (1 + 10\%) \times (1 + 10\%)$$

$$= 100 \times (1 + 10\%)^3$$

$$= 133.10 \text{ 元}$$

把上述计算过程推广到一般情形，如果一笔简易贷款的利率为 r ，期限为 n 年，本金 P_0 元。那么，第 n 年末贷款人可以收回的本金和利息数额即相当于这 100 元 n 年期贷款的终值（FV）：

$$FV = P_0 \times (1 + r)^n \quad (6.1)$$

将上述计算过程反过来，情形如何呢？由于在利率水平为 10% 时，现在的 100 元钱一年后将会变成 110 元，据此我们可以说一年后的 110 元在价值上只相当于现在的 100 元，即一年后可以收到的 110 元钱的现值是 100 元。或者说可以说为了一年后能得到 110 元，现在任何理性的投资人的本金支付都不会超过 100 元。同样，我们也可以说，从现在开始，两年后的 121 元或者三年后的 133.10 元在价值上只相当于今天的 100 元。这种计算将来一笔货币收入相当于今天的多少数额的过程可以称为对未来的贴现（Discounting）。其计算过程如下：

$$100 = \frac{110}{1 + 10\%}$$

$$100 = \frac{121}{(1 + 10\%)^2}$$

$$100 = \frac{133.10}{(1 + 10\%)^3}$$

推而广之，所谓现值是从现在算起数年后能够收到的某笔收入的贴现价值。如果 r 代表利率水平， PV 代表现值， FV 代表终值， n 代表年限，那么计算公式如下：

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n} \quad (6.2)$$

上述公式隐含了这样一个事实：从现在算起，第 n 年末可以获得的一元钱收入肯定不如今天的一元钱更有价值。因为利率大于零，分母必然大于 1，其经济意义在于：投资人现在拥有的一元钱如果投资会有利息收入。

2. 年金的现值和终值

普通年金的现值计算公式为：

$$PV = A \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{r(1 + r)^n} \right] \quad (6.3)$$

其中, A 表示普通年金, r 表示利率, n 表示年金持续的时期数。

例如，某甲赢了一项博彩大奖，在以后的 20 年中每年将得到 5 万元的奖金，一年以后开始领取。若市场的年利率为 8%，请问这个奖的现值是多少？

根据公式（6.3）可以算出：

$$\begin{aligned} \text{该奖项的现值} &= 50000 \times \left[\frac{1}{0.08} - \frac{1}{0.08 \times 1.08^{20}} \right] \\ &= 50000 \times 9.8181 \\ &= 490,905 \text{ 元} \end{aligned}$$

当 n 趋于无穷大时，普通年金就变成普通永续年金（Perpetuity），其现值公式为：

$$PV = A/r \quad (6.4)$$

实际上， n 期普通年金就等于普通永续年金减去从 $n+1$ 期开始支付的永续年金。因此 n 期普通年金的现值就等于普通永续年金的现值(A/r)减去从 $n+1$ 期开始支付的永续年金的现值($\frac{A}{r(1 + r)^n}$)。

公式（6.3）就是由此而来。

普通年金的终值计算公式为：

$$FV = A \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right] \quad (6.5)$$

在上面的例子中，该博彩大奖在 20 年后的终值为：

$$50000 \times \frac{1.08^{20} - 1}{0.08} = 2,288,098 \text{元}$$

3. 付息债券的现值和终值

付息债券实际上是年金和简易贷款的结合。因此根据简易贷款和年金的现值和终值计算公式就可以算出付息债券的现值和终值。

例如，某基金经理购买了 2000 万元面值的 15 年期债券，其息票率为 10%，从 1 年后开始每年支付一次。如果他将每年的利息按 8% 的年利率再投资，那么 15 年后他将拥有多少终值？

实际上，这笔投资的终值等于为期 15 年金额为 200 万的年金的终值加上 2000 万的本金。前者可以根据公式（6.5）计算为：

$$2,000,000 \times \frac{1.08^{15} - 1}{0.08} = 54,304,250 \text{元}$$

因此该笔投资的终值为 74,304,250 元。

4. 贴现债券的现值和终值

贴现债券现值与终值计算原理实际上与简易贷款是一样的，这里就不再重复。

有了现值与终值这两个概念，在利率水平既定的情况下，通过把未来可以收到的、所有来自于某种金融工具的收入的现值相加，即可计算出一种金融工具今天的价值，据此我们可以对两种支付时间截然不同的金融工具的价值进行比较，从而做出理性的投资选择。

（三）利率的基本含义——到期收益率

在各种计算利率的常见方法中，到期收益率（Yield to Maturity）是最重要的一种。所谓到期收益率，是指来自于某种金融工具的现金流的现值总和与其今天的价值相等时的利率水平，它可以从下式中求出：

$$P_0 = \frac{CF_1}{1+y} + \frac{CF_2}{(1+y)^2} + \frac{CF_3}{(1+y)^3} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+y)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t} \quad (6.6)$$

其中， P_0 表示金融工具的当前市价， CF_t 表示在第 t 期的现金流， n 表示时期数， y 表示到期收益率。如果 P_0 、 CF_t 和 n 的值已知，我们就可以通过试错法或用财务计算器来求 y 。

由于到期收益率的概念中隐含着严格的经济含义，因此经济学家往往把到期收益率看成是衡量利率水平的最精确指标。下面我们将分别计算四种不同金融工具的到期收益率。

1. 简易贷款的到期收益率

对于简易贷款而言，使用现值概念，其到期收益率的计算是非常简单的。例如，一笔金额为 100 元的一年期贷款，一年后的偿付额为 100 元本金外加 10 元利息。显而易见，这笔贷款今天的价值为 100 元，其终值 110 元的现值计算如下：

$$PV = \frac{100+10}{1+r}$$

根据到期收益率的概念，让贷款未来偿付额的现值等于其今天的价值：

$$100 = \frac{100+10}{1+r}$$

$$r = \frac{100+10}{100} - 1 = 10\%$$

从上面的计算过程可以看出，对于简易贷款而言，利率水平等于到期收益率。因此， r 有双重含

义，既代表简单利率，也代表到期收益率。如果以 L 代表贷款额， I 代表利息支付额， n 代表贷款期限， y 代表到期收益率，那么，

$$L = \frac{L + I}{(1 + y)^n} \quad (6.7)$$

2. 年金的到期收益率

以固定利率的抵押贷款为例，在到期日贷款被完全清偿以前，借款人每期必须向银行支付相同金额，直至到期日贷款被完全偿付为止。因此，贷款偿付额的现值相当于所有支付金额的现值之和。

例如，一笔面额为 1000 元的抵押贷款，期限为 25 年，要求每年支付 126 元。那么，我们可以按照下面的公式计算这笔贷款的现值，并使之与贷款今天的价值（1000 元）相等，从而计算出这笔贷款的到期收益率。

$$PV = \frac{126}{1 + y} + \frac{126}{(1 + y)^2} + \frac{126}{(1 + y)^3} + \cdots + \frac{126}{(1 + y)^{25}} = 1000$$

借助于利息查算表或袖珍计算器，我们可以知道这笔贷款的到期收益率为 12%。

把上述计算过程推广到一般情形，对于年金，如果 P_0 代表年金的当前市价， C 代表每期的现金流， n 代表期间数， y 代表到期收益率，那么我们可以得到下列计算公式：

$$P_0 = \frac{C}{1 + y} + \frac{C}{(1 + y)^2} + \frac{C}{(1 + y)^3} + \cdots + \frac{C}{(1 + y)^n} \quad (6.8)$$

3. 附息债券的到期收益率

附息债券到期收益率的计算方法与年金大致相同：使来自于一笔附息债券的所有现金流的现值总和等于该笔附息债券今天的价值。由于附息债券也涉及了不止一次的支付额，因此，附息债券的现值相当于所有息票利息的现值总和再加上最终支付的债券面值的现值。

例如，一张息票率为 10%、面额为 1000 元的 10 年期附息债券，每年支付息票利息 100 元，最后再按照债券面值偿付 1000 元。其现值的计算可以分为附息支付的现值与最终支付的现值两部分，并让其与附息债券今天的价值相等，从而计算出该附息债券的到期收益率。

$$P_0 = \frac{100}{1 + y} + \frac{100}{(1 + y)^2} + \frac{100}{(1 + y)^3} + \cdots + \frac{100}{(1 + y)^{10}} + \frac{1000}{(1 + y)^{10}} = 1000$$

借助于袖珍计算器或利息查算表，我们可以知道这笔附息债券的到期收益率为 10%。把上述计算过程推广到一般情形，对于任何一笔附息债券，如果 P_0 代表债券的价格， C 代表每期支付的息票利息， F 代表债券的面值， n 代表债券的期限， y 代表附息债券的到期收益率。那么我们可以得到附息债券到期收益率的计算公式：

$$P_0 = \frac{C}{1 + y} + \frac{C}{(1 + y)^2} + \frac{C}{(1 + y)^3} + \cdots + \frac{C}{(1 + y)^n} + \frac{F}{(1 + y)^n} \quad (6.9)$$

在上述公式中，附息债券的价格、每期支付的息票利息、债券的期限与面值都是已知的，把有关数据代入其中，即可得出到期收益率的数值。由于这种计算比较繁琐，人们常常通过袖珍计算器或利息查算表得出有关数据。

根据上述计算公式，如果一笔附息债券 C 、 F 、 n 是事先已知的，那么，显而易见债券价格 P_0 与到期收益率 y 之间存有一定的关系。例如，对于一笔面额为 1000 元，息票率为 10%，期限为 10 年的附息债券，当债券价格为 800 元、900 元、1000 元、1100 元、1200 元时，附息债券的到期收益率分别为 13.81%、11.75%、10.00%、8.48% 和 7.13%。

在这个例子里有以下三点值得注意：（1）当附息债券的购买价格与面值相等时，到期收益率等于息票率。让我们考虑以下两个不同的投资决策：①将 1000 元人民币存入银行，利率为 10%。存款人每年提取 100 元利息，到第 10 年年底，提取 1000 元本金。②以 1000 元的价格购买上述面额为 1000 元、息票率为 10%、期限为 10 年的附息债券，其到期收益率也为 10%。该债券的持有人每年

都可以得到 100 元的息票利息，到第 10 年年底，债券发行人按照债券面值偿付 1000 元本金。显而易见，这两个投资决策对投资人来讲是无差异的。这意味着购买该附息债券的到期收益率必定等于银行的存款利率，也等于债券的息票率。（2）当附息债券的价格低于面值时，到期收益率大于息票率；而当附息债券的价格高于面值时，到期收益率则低于息票率。（3）附息债券的价格与到期收益率负相关。如果债券价格上升，到期收益率下降；反之，如果债券价格下降，到期收益率上升。这是显而易见的事实：如果到期收益率上升，债券价格计算公式中所有的分母都会增大，从而来自于债券的附息支付额与最终支付额的现值之和必然减少，债券价格因此下降；反之，如果到期收益率下降，债券价格计算公式中所有的分母都会变小，从而来自于债券的附息支付额与最终支付额的现值之和必然增加，债券价格因此上升。另一种解释的方法是：较高的利率水平意味着债券未来的附息支付和最终支付在折成现值时价值较少，因此债券价格必定较低。

4. 贴现债券的到期收益率

对于贴现债券而言，到期收益率的计算与简易贷款大致相同。例如，一张面额为 1000 元的一年期国库券，其发行价格为 900 元，一年后按照 1000 元的现值偿付。那么，让这张债券的面值的现值等于其今天的价值，即可计算出该债券的到期收益率：

$$900 = \frac{1000}{1+y}$$

$$y = \frac{1000-900}{900} = 11.1\%$$

把上述计算过程推广到一般情形，对于任何一年期贴现债券来讲，如果 F 代表债券面值， P_0 代表债券的购买价格。那么，债券到期收益率的计算公式如下：

$$y = \frac{F - P_0}{P_0} \quad (6.10)$$

从这个公式也可以看出，贴现债券的到期收益率与债券价格负相关。在上例中，如果债券价格从 900 元上升到 950 元，到期收益率从 11.1% 下降到 5.3%；反之，如果债券价格从 900 元下降到 850 元，到期收益率从 11.1% 上升到 17.6%。

5. 到期收益率的缺陷

到期收益率概念有一个重要假定，就是所有现金流可以按计算出来的到期收益率进行再投资。因此，到期收益率只是承诺的收益率（Promised Yield），它只有在以下两个条件都得到满足的条件下才会实现：（1）投资未提前结束，（2）投资期内的所有现金流都按到期收益率进行再投资。

如果投资提前结束，则会产生不可预见的资本利得或损失（Capital Gain or Loss），从而影响实际收益率。而如果利率随时间而改变，则现金流就无法按到期收益率进行再投资，这就是再投资风险（Reinvestment Risk）。显然，期限越长、中间的现金流越多，再投资风险就越大。

（四）利率折算惯例

谈到利率，我们首先要注意利率的时间长度，如年利率、月利率和日利率等。年利率通常用 % 表示，月利率用 ‰ 表示，日利率用 ‰ 表示。其次，我们要注意计复利的频率，如 1 年计 1 次复利，1 年计 2 次复利、1 年计 m 次复利和连续复利等。因此利率的完整表达应该是 1 年计 1 次复利的年利率、1 年计 4 次复利的年利率等。由于这样表达很麻烦，因此若无特殊说明，利率均指在单位时间中计一次复利，如年利率就是指 1 年计 1 次复利的年利率。而计算复利次数超过 1 次的均要特别说明，如连续复利年利率。知道了计算复利的频率和利率的时间长度后，我们就可准确地计算利息。如某种存款年利率为 12%，1 年计 4 次复利，则 100 元的存款在 2 年内可以得到的利息就是 $[100 \times (1+3\%)^4 - 100] \times 2 = 25.10$ 元。

在到期收益率的分析中，如果现金流出现的周期是 1 年，那么到期收益率就是年收益率；如果现金流出现的周期为半年，那么到期收益率就是半年收益率。为了便于比较，我们要把不同周期的

利率折算为年利率¹。折算的办法有两种：一是比例法，一是复利法。

1. 比例法

比例法就是简单地按不同周期长度的比例把一种周期的利率折算为另一种周期的利率。例如，半年期利率乘以 2 就等于年比例利率（Annual Percentage Rate）。同样，年利率除以 2 就等于半年比例利率。在进行到期收益率比较时，人们习惯上通常使用比例法。为了便于区别，人们把按比例法惯例计算出来的到期收益率称为债券等价收益率（Bond-equivalent Yield）。

比例法的优点是计算方便、直观，缺点是不够精确。

2. 复利法

为了更精确地对不同周期的利率进行比较，可以用复利法把一种周期的利率折算为另一种周期的利率。例如我们可以把半年利率按下式折算为年利率，这种利率称为实际年利率（Effective Annual Rate）：

$$\text{实际年利率} = (1 + \text{半年利率})^2 - 1 \quad (6.11)$$

例如，某债券每半年支付一次利息，其按公式（6.9）算出来的到期收益率为 4%，则该债券的实际年收益率为：

$$1.04^2 - 1 = 8.16\%$$

同样，我们也可以将实际年利率折算为半年利率：

$$\text{半年利率} = (1 + \text{实际年利率})^{1/2} - 1 \quad (6.12)$$

例如，若每半年支付一次利息的债券的实际年收益率为 10%，则其半年收益率为：

$$1.1^{1/2} - 1 = 4.88\%$$

二、名义利率与真实利率

现在我们放开物价水平不变的前提，如果考虑通货膨胀对投资收益的影响，那么名义利率并不能反映投资者所获得的实际收益率水平的差异，而要用真实利率（Real Interest Rate）。

所谓真实利率通常有两层含义：根据物价水平的实际变化进行调整的利率称为事后真实利率；而根据物价水平的预期变化进行调整的利率称为事前真实利率。由于事前真实利率对经济决策更为重要，因此经济学家使用的真实利率概念通常是指事前真实利率。类似地，名义收益率与实际收益率之间的区别在于：没有扣除通货膨胀因素的收益率是名义收益率；而从名义收益率中扣除了通货膨胀因素以后的收益率即是实际收益率。实际收益率表明投资人持有债券可以购买到的额外的商品和劳务。如果 r 代表名义利率， r' 真实利率， π^e 代表预期通货膨胀率，那么真实利率、名义利率与预期通货膨胀率之间的关系可以由下述费雪方程式给出：

$$r = r' + \pi^e \Rightarrow r' = r - \pi^e \quad (6.13)$$

其推导过程如下： $1 \times (1 + r) = 1 \times (1 + r')(1 + \pi^e)$ （假定本金为 1 元）

$$1 + r = 1 + r' + \pi^e + r' \cdot \pi^e$$

$$r = r' + \pi^e + r' \cdot \pi^e$$

$$r = r' + \pi^e \quad (\because r' \cdot \pi^e \rightarrow 0)$$

为了弄清真实利率的真正含义，让我们看看下面两种不同的情形。（1）首先，假定某投资者购买了一笔利率为 5%、面值为 100 元的一年期债券，他预计价格水平在一年内将保持不变（即 $\pi^e = 0$ ），结果一年以后他收回本利和 $100 \times (1 + 5\%)$ 元。在这种情况下，以实际的商品和劳务来衡量，他赚取的收益率为 5%，即真实利率 $r' = 5\% - 0 = 5\%$ 。（2）其次，假定利率水平上升到 10%，该投资者购买一笔利率为 10%、面值为 100 元的债券，他预计一年内通货膨胀率为 20%（即 $\pi^e = 20\%$ ），结果一年以后他收回本利和 $100 \times (1 + 10\%)$ 元。为了能够购买到同样数量的商品和劳务，现在他

¹ 准确地说是一年计一次复利的年利率。

必须支付 $100 \times (1 + 20\%)$ 。

在第二种情形中，该投资者年末所能购买到的商品和劳务比第一种情形减少了 10%。因此，在表面上名义利率水平上升的前提下，投资者赚取的实际收益率却小于零，即真实利率 $r' = 10\% - 20\% = -10\%$ 。从债券购买者的立场而言，以实际的商品和劳务来衡量，他实际赚取的利率为 -10%。在这种情形下，投资者肯定不愿意购买债券。相反，从债券发行人的立场来看，以实际的商品和劳务来衡量，年末需要偿还的本利和在价值上减少了 10%。因此在真实利率较低的情形下，人们通过发行债券或者借款进行融资的动因往往更强。由于真实利率反映了投资的实际收益或者融资的实际成本，可以更准确地衡量人们借款和贷款的动因，因此区分名义利率与真实利率是非常重要的。

三、即期利率与远期利率

所谓即期利率是指某个给定时点上无息债券的到期收益率。顾名思义，即期利率可以看作是与一个即期合约有关的利率水平。这种合约一旦签订，资金立即从债权人转移到借款人手里，由借款人在将来某个特定时点按照合约中标明的利率水平连本带利全部还清，这一利率水平就是即期利率。

如果投资者以 P_1 的价格购买期限为 n 年的无息债券，在债券到期后可以从发行人那里获得的一次性现金支付为 M_n ，那么 n 年期即期利率 r_n 的计算公式如下：

$$P_1 = \frac{M_n}{(1 + r_n)^n} \quad (6.14)$$

对于期限较长的付息债券，即期利率的确定方式有所不同。如果某投资者以 P_2 的价格购买期限为 2 年、面值为 F 的付息债券，每年的利息支付为 C 。在这种情况下，通常用一年期无息债券来计算一年期即期利率 r_1 ，那么两年期即期利率 r_2 的计算公式如下：

$$P_2 = \frac{C}{(1 + r_1)^1} + \frac{C + F}{(1 + r_2)^2} \quad (6.15)$$

所谓远期利率是指未来两个时点之间的利率水平。顾名思义，远期利率可以看作是与一个远期合约有关的利率水平。这种合约一旦签订，规定资金在将来某个时点从债权人转移到借款人手里，由借款人在到期后按照合约规定的利率水平偿付。因此，远期利率相当于从现在起将来某个时点以后通行的一定期限的借款利率，也就是将来的即期利率。一个远期利率在现在签订的合约中规定，但与未来一段时期有关，这也就是说，远期合约的利率条件现在已经确定，但实际交割将在以后进行。远期利率的计算已在第五章讨论过了，这里不再赘述。

第二节 利率水平的决定

由于各种各样的原因，在金融市场上，利率水平总是在不断变动的。由于宏观经济状况的客观要求，一国货币当局也常常通过货币政策工具对利率水平进行调整。到底是哪些因素决定了这些变动或调整？或者说投资者可以根据哪些因素来预期利率水平的变动？通过分析利率水平的影响因素，投资者可以预先调整自己的资产组合，使既定的收益率目标得以顺利实现。本节我们使用供求分析方法和资产组合理论来考察单个名义利率决定的两种理论模型：可贷资金模型和流动性偏好模型。

一、可贷资金模型

（一）债券市场及其均衡

可贷资金模型根据债券市场的供求分析利率水平的决定。我们知道，按照一般的供求分析方法，在其他经济变量保持不变的前提下，当债券价格上升时，债券需求量减少而债券供给量增加；当债券价格下降时，债券需求量增加而债券供给量减少。

在图 6-1 中，债券需求曲线向下倾斜，表明在其他变量不变的前提下，债券需求量随着债券价格的上升而减少；债券供给曲线向上倾斜，表明在其他变量不变的前提下，债券供给量随着债券价格的上升而增加；债券市场在需求曲线和供给曲线的交点实现均衡，E 点为均衡点， P_0 为均衡价格， Q_0 为均衡债券数量。如果债券价格定得偏高，即 $P_1 > P_0$ 的情形，此时 A 点的债券需求量为 OQ_1 ，而 B 点的债券供给量为 OQ_2 ，在这一价格水平上， $OQ_2 > OQ_1$ ，即存在债券的超额供给，人们希望抛售的债券数量多于人们愿意购买的债券数量，因此债券价格将会下跌；反之，如果债券价格定得偏低，即 $P_2 < P_0$ 的情形，此时 C 点的债券供给量为 OQ_3 ，而 D 点的债券需求量为 OQ_4 ，在这一价格水平上， $OQ_4 > OQ_3$ ，即存在债券的超额需求，人们愿意购买的债券数量多于人们希望抛售的债券数量，因此债券价格将会上升。无论在何种情形下，随着债券价格从 P_1 （或 P_2 ）趋向 P_0 ，债券的超额供给（或超额需求）将会逐步减少，直至债券价格回到均衡水平 P_0 ，债券供给量与债券需求量相等，债券市场实现均衡。

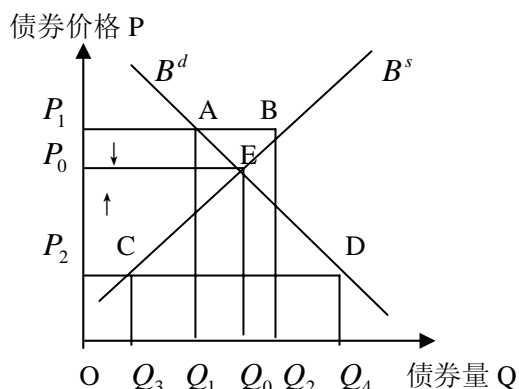


图 6-1 债券价格与债券市场均衡

由于债券价格与按照到期收益率衡量的利率水平负相关，因此，我们可以建立债券需求量和债券供给量与利率水平之间的关系，进而描述出债券市场的供求曲线及其均衡。在图 6-2 中，债券需求曲线向上倾斜，表明在其他变量不变的前提下，债券需求量随着利率水平的上升而增加；债券供给曲线向下倾斜，表明在其他变量不变的前提下，债券供给量随着利率水平的上升而减少；债券市场在需求曲线和供给曲线的交点实现均衡，E 点为均衡点， r_0 为均衡利率， Q_0 为均衡债券数量。如果利率低于均衡利率，即 $r_1 < r_0$ （等价于 $P_1 > P_0$ ）的情形，此时 A 点的债券需求量为 OQ_1 ，而 B 点的债券供给量为 OQ_2 ，在这一利率水平上， $OQ_2 > OQ_1$ ，即存在债券的超额供给，人们希望抛售的债券数量多于人们愿意购买的债券数量，因此债券价格将会下跌而利率则会上升；反之，如果利率高于均衡利率，即 $r_2 > r_0$ （等价于 $P_2 < P_0$ ）的情形，此时 C 点的债券供给量为 OQ_3 ，而 D 点的债券需求量为 OQ_4 ，在这一价格水平上， $OQ_4 > OQ_3$ ，即存在债券的超额需求，人们愿意购买的债券数量多于人们希望抛售的债券数量，因此债券价格将会上升而利率则会下降。在无论在何种情形下，随着利率水平从 r_1 （或 r_2 ）趋向 r_0 ，债券的超额供给（或超额需求）将会逐步减少，直至利率回到均衡水平 r_0 ，债券供给量与债券需求量相等，债券市场实现均衡。

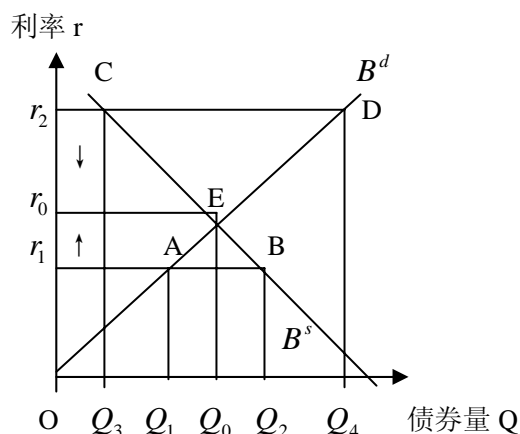


图 6-2 利率与债券市场均衡

图 6-2 尽管描述了均衡利率的决定，但却与传统的供求分析不相吻合。为了解决这一问题，可贷资金模型试图对供求曲线和横轴进行重新定义。债券的发行人之所以发行债券，是需要从债券的购买者那里获得贷款，即债券供给等价于可贷资金需求（ L^d ），从而债券供给曲线描述了利率水平与可贷资金需求量之间的关系；同理，债券的购买者之所以能够购买债券，是愿意提供闲置的可贷资金，即债券需求等价于可贷资金供给（ L^s ），从而债券需求曲线描述了利率水平与可贷资金供给量之间的关系。如果我们以横轴表示可贷资金量，纵轴表示利率水平，那么，图 6-3 使用可贷资金这一术语描述了债券市场的均衡。这也是上述分析被称为可贷资金模型的原因之所在。值得注意的是，无论是用债券供求还是可贷资金进行分析，结果都是一样的。

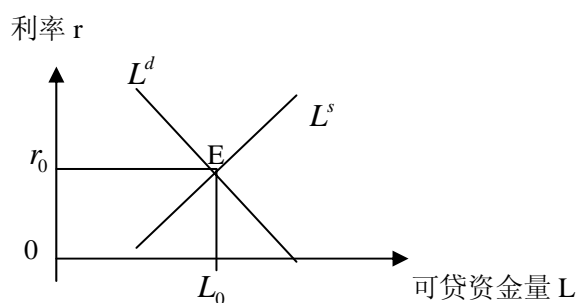


图 6-3 可贷资金模型、利率与债券市场均衡

（二）供求曲线的位移及其影响因素

对于上述债券价格（或利率）变动导致的需求量（或供给量）的变动，我们称之为沿需求曲线（或供给曲线）的移动；与此同时，在每个给定的债券价格（或利率水平）上，对于其他外生因素的变化导致的需求量（或供给量）的变动，我们称之为需求曲线（或供给曲线）本身的移动。了解供求曲线位移的影响因素对于均衡利率决定的分析是至关重要的。

1. 债券需求曲线的位移及其影响因素

根据资产组合理论，影响资产需求的因素主要有财富量、风险、流动性和预期报酬率。在每个给定的债券价格（或利率水平）上，上述每个因素的变化都会导致债券需求量的变化，从而使需求曲线发生位移。如果我们用符号 \uparrow 代表上升或增加，用符号 \downarrow 代表下降或减少，用符号 \rightarrow 代表因果关系，意味着“导致”，那么，上述因素对债券需求曲线的位移的影响如下：

（1）财富量（W）。经济扩张阶段 \rightarrow 国民收入 $Y \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动；经济衰退时期 $\rightarrow Y \downarrow \rightarrow W \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动。

（2）风险（R）。债券价格易变性 $\uparrow \rightarrow R^b \uparrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动；债券价格易变

性 $\downarrow \rightarrow R^b \downarrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动。同理, 替代资产(如股票 S) 价格易变性 $\uparrow \rightarrow R^s \uparrow \rightarrow S^d \downarrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动; 替代资产价格易变性 $\downarrow \rightarrow R^s \downarrow \rightarrow S^d \uparrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动。

(3) 流动性(L)。债券市场流动性 $L^b \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动; $L^b \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动。同理, 替代资产流动性 $L^s \uparrow \rightarrow S^d \uparrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动; $L^s \downarrow \rightarrow S^d \downarrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动。

(4) 预期收益率(R^e)。对于长期债券而言, 预期收益率与利率之间存在很大不同。由于利率水平与债券价格负相关, 因此, 利率水平的变化会导致资本利得(损失)和收益率的变化。如果预期未来利率上升, 即 $r^e \uparrow \rightarrow R_b^e \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动; 如果预期未来利率下降, 即 $r^e \downarrow \rightarrow R_b^e \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动。同理, 替代资产(如股票) 预期收益率 $R_s^e \uparrow \rightarrow S^d \uparrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动; $R_s^e \downarrow \rightarrow S^d \downarrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动。此外, 预期通货膨胀率 $\pi^e \uparrow \rightarrow R_b^e \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线向左移动; $\pi^e \downarrow \rightarrow R_b^e \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线向右移动。

2. 债券供给曲线的位移及其影响因素

在每个给定的债券价格(或利率水平)上, 预期有利可图的投资机会、预期通货膨胀率以及政府活动的规模等因素的变化会使债券供给量发生变化, 进而导致债券供给曲线的位移。

(1) 预期有利可图的投资机会。经济扩张阶段 \rightarrow 投资机会 $\uparrow \rightarrow L^d \uparrow \rightarrow B^s \uparrow \rightarrow$ 债券供给曲线向右移动; 经济衰退阶段 \rightarrow 投资机会 $\downarrow \rightarrow L^d \downarrow \rightarrow B^s \downarrow \rightarrow$ 债券供给曲线向左移动。

(2) 预期通货膨胀率(π^e)。 $\pi^e \uparrow \rightarrow$ 实际利率 $r (\because r' = r - \pi^e) \downarrow \rightarrow L^d \uparrow \rightarrow B^s \uparrow \rightarrow$ 债券供给曲线向右移动; $\pi^e \downarrow \rightarrow r' \uparrow \rightarrow L^d \downarrow \rightarrow B^s \downarrow \rightarrow$ 债券供给曲线向左移动。

(3) 政府活动的规模(G_a)。 $G_a \uparrow \rightarrow$ 财政赤字 $D \uparrow \rightarrow$ 赤字融资 $F \uparrow \rightarrow B^s \uparrow \rightarrow$ 债券供给曲线向右移动; $G_a \downarrow \rightarrow D \downarrow \rightarrow F \downarrow \rightarrow B^s \downarrow \rightarrow$ 债券供给曲线向左移动。

(三) 均衡利率的决定

将上述影响供求曲线位移的因素结合起来, 我们可以分析均衡利率的决定。

1. 预期通货膨胀率的变动。假定债券需求曲线 B_1^d 与债券供给曲线 B_1^s 最初相交于 E 点, 均衡利率水平为 r_0 。在图 6—4 中, 如果预期通货膨胀率上升, 那么从债券需求曲线的位移来看, $\pi^e \uparrow \rightarrow R_b^e \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow$ 债券需求曲线从 B_1^d 向左移动到 B_2^d ; 就债券供给曲线的位移而言, $\pi^e \uparrow \rightarrow r' \downarrow \rightarrow L^d \uparrow \rightarrow B^s \uparrow \rightarrow$ 债券供给曲线从 B_1^s 向右移动到 B_2^s 。 B_2^d 与 B_2^s 相交于新的均衡点 F, 利率水平从 r_0 上升至 r_1 。均衡债券数量是增加还是减少则取决于供给曲线和需求曲线位移幅度的相对大小。因此, 我们可以得到费雪效应(Fisher effect)的基本结论: $\pi^e \uparrow \rightarrow r \uparrow$, 即名义利率会随着预期通货膨胀率的上升而上升。

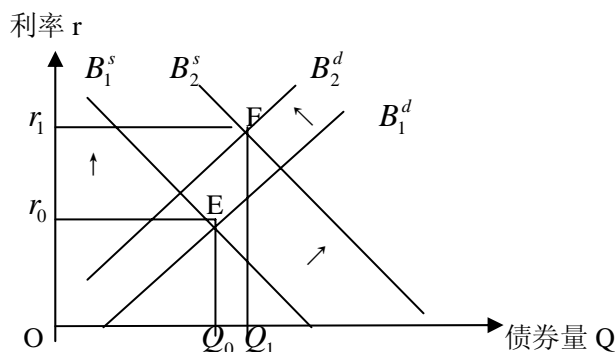


图 6—4 预期通货膨胀率与均衡利率的决定

2. 经济的周期性波动。假定债券需求曲线 B_1^d 与债券供给曲线 B_1^s 最初相交于 E 点, 均衡利率

水平为 r_0 。假定经济周期处于扩张阶段，在图 6-5 中，从债券需求曲线的位移来看，经济扩张 $\rightarrow Y \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 债券需求曲线从 B_1^d 向右移动到 B_2^d ；就债券供给曲线的位移而言，经济扩张 \rightarrow 投资机会 $\uparrow \rightarrow L^d \uparrow \rightarrow B^s \uparrow$ ，而且经济扩张 $\rightarrow G_a \uparrow \rightarrow$ 财政赤字 $D \uparrow \rightarrow$ 赤字融资 $F \uparrow \rightarrow B^s \uparrow$ ，从而使债券供给曲线从 B_1^s 向右移动到 B_2^s 。 B_2^d 与 B_2^s 相交于新的均衡点 F，利率水平从 r_0 上升至 r_1 ，均衡债券数量从 Q_0 增加到 Q_1 。尽管利率水平是上升还是下降取决于供给曲线和需求曲线位移幅度的相对大小，然而实证研究的结果却表明利率是顺周期变动的，即在经济扩张阶段上升而在经济衰退时期下降。

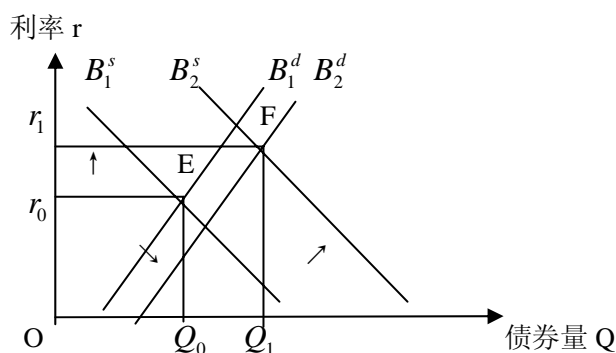


图 6-5 经济周期与均衡利率的决定

二、流动性偏好模型

(一) 货币市场及其均衡

凯恩斯的流动性偏好模型根据货币市场的均衡分析利率水平的决定。该模型使用的货币定义为 M_1 （即现金加活期存款），并假定货币的报酬率为零，货币的唯一替代资产债券的预期收益率用利率水平 r 来衡量，即 $R_b^e = r$ 。在其他条件不变的前提下，根据资产组合理论，资产需求量与预期收益率正相关，于是有 $r \uparrow \rightarrow R_b^e \uparrow \rightarrow B^d \uparrow \rightarrow$ 货币需求 $M^d \downarrow$ ；反之， $r \downarrow \rightarrow R_b^e \downarrow \rightarrow B^d \downarrow \rightarrow M^d \uparrow$ 。

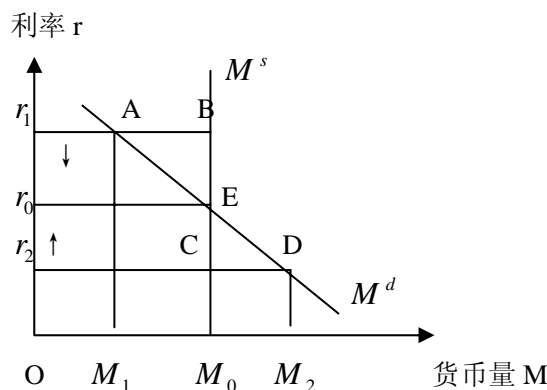


图 6-6 货币市场供求及其均衡

在图 6-6 中，横轴代表货币量，纵轴代表利率水平。为了使分析简化，我们假定货币供给完全由中央银行控制，那么货币供给曲线是一条与横轴垂直的直线。因此，货币需求曲线向右下倾斜，表明货币需求量随着利率水平的上升而减少。货币市场在货币需求曲线 M^d 和货币供给曲线 M^s 的交点实现均衡，E 点为均衡点， r_0 为均衡利率， M_0 为均衡货币量。与债券市场一样，货币市场同样也有趋于均衡的趋势。如果利率高于均衡利率，即 $r_1 > r_0$ 的情形，此时 A 点的货币需求量为 OM_1 ，而 B 点的货币供给量为 OM_0 ，在这一利率水平上， $OM_0 > OM_1$ ，即存在货币的超额供给，人们希望将持有的多余货币数量购买债券，因此债券价格将会上升而利率水平下降；反之，如果利率低于

均衡利率，即 $r_2 < r_0$ 的情形，此时C点的货币供给量为 OM_0 ，而D点的货币需求量为 OM_2 ，在这一价格水平上， $OM_2 > OM_0$ ，即存在货币的超额需求，人们希望抛售部分债券以满足货币需求，因此债券价格将会下跌而利率水平则会上升。无论在何种情形下，随着利率水平从 r_1 （或 r_2 ）趋向 r_0 ，货币的超额供给（或超额需求）将会逐步减少，直至利率回到均衡水平 r_0 ，货币供给量与货币需求量相等，货币市场实现均衡。

在流动性偏好模型中，凯恩斯假定作为财富贮藏手段的资产包括货币和债券两种类型。一方面，经济中的财富总量必定等于债券总量和货币总量之和，即 $W = B^s + M^s$ ；另一方面，投资者购买资产的数量必须受财富总量的约束，因此，在资源不闲置的前提下，人们的债券需求量和货币需求量必定等于财富总量，即 $W = B^d + M^d$ 。将上述二式联立并进行整理，我们可以得到下列结果：

$$\begin{aligned} B^s + M^s &= B^d + M^d \Rightarrow \\ B^s - B^d &= M^d - M^s \end{aligned} \quad (6.16)$$

上式表明，如果货币市场处于均衡状态（即 $M^d = M^s$ ），那么债券市场也处于均衡状态（即 $B^s = B^d$ ）。因此，可贷资金模型与流动性偏好模型在分析均衡利率的决定方面应该有异曲同工之妙。实际上，在大多数情况下，两种理论模型得出的预测结果大体相同。

（二）货币供求曲线的位移及其影响因素

1. 货币需求曲线的位移及其影响因素。在流动性偏好模型中，导致货币需求曲线发生位移的主要有两个因素。（1）收入水平。在其他条件都相同的前提下，经济扩张 $\rightarrow Y \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow M^d \uparrow \rightarrow$ 货币需求曲线向右移动；经济衰退 $\rightarrow Y \downarrow \rightarrow W \downarrow \rightarrow M^d \downarrow \rightarrow$ 货币需求曲线向左移动。（2）价格水平。在其他条件都相同的前提下，价格水平 $P \uparrow \rightarrow$ 如果名义货币量 M 不变，实际货币余额 $M/P \downarrow \rightarrow$ 如果 M/P 不变，则要求 $M \uparrow \rightarrow M^d \uparrow \rightarrow$ 货币需求曲线向右移动；反之， $P \downarrow \rightarrow$ 如果 M 不变， $M/P \uparrow \rightarrow$ 如果 M/P 不变，则要求 $M \downarrow \rightarrow M^d \downarrow \rightarrow$ 货币需求曲线向左移动。

2. 货币供给曲线的位移及其影响因素。根据前述的简化假定，如果货币供给完全由中央银行控制，那么，中央银行的货币政策是导致货币供给曲线发生位移的基本因素。在其他条件都相同的前提下，扩张性货币政策 $\rightarrow M^s \uparrow \rightarrow$ 货币供给曲线向右移动；紧缩性货币政策 $\rightarrow M^s \downarrow \rightarrow$ 货币供给曲线向左移动。

（三）均衡利率的决定

将上述影响供求曲线位移的因素结合起来，我们可以分析均衡利率的决定。

1. 收入水平的变动。假定货币需求曲线 M_1^d 与货币供给曲线 M^s 最初相交于E点，均衡利率水平为 r_0 。假定经济周期处于扩张阶段，在图6-7中，经济扩张 $\rightarrow Y \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow M^d \uparrow \rightarrow$ 货币需求曲线从 M_1^d 向右移动到 M_2^d 。如果货币供给保持不变， M_2^d 与 M^s 相交于新的均衡点F，利率水平从 r_0 上升至 r_1 ，均衡货币量为 M_0 保持不变。因此，在经济扩张时期，在其他经济变量保持不变的前提下，利率水平随着收入的增加而上升。

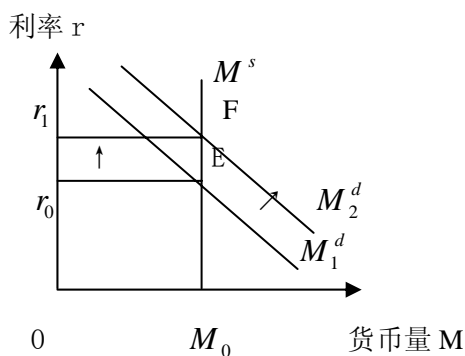
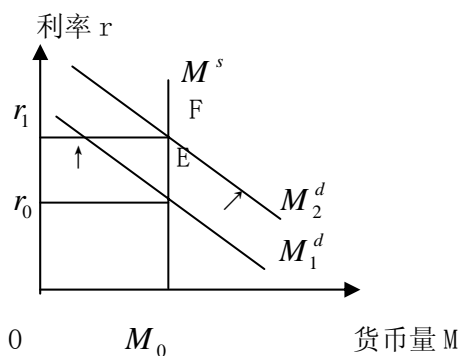


图 6-7 收入水平变动与均衡利率

图 6-8 价格水平变动与均衡利率

3. 价格水平的变动。假定货币需求曲线 M_1^d 与货币供给曲线 M^s 最初相交于E点，均衡利率水平为 r_0 。在图 6-8 中，如果价格水平上升，那么有价格水平 $P \uparrow \rightarrow$ 如果名义货币量 M 不变，实际货币余额 $M/P \downarrow \rightarrow$ 如果 M/P 不变，则要求 $M \uparrow \rightarrow M^d \uparrow \rightarrow$ 货币需求曲线从 M_1^d 向右移动到 M_2^d ；反之， $P \downarrow \rightarrow$ 如果 M 不变， $M/P \uparrow \rightarrow$ 如果 M/P 不变，则要求 $M \downarrow \rightarrow M^d \downarrow \rightarrow$ 货币需求曲线向左移动。如果货币供给保持不变， M_2^d 与 M^s 相交于新的均衡点F，利率水平从 r_0 上升至 r_1 ，均衡货币量为 M_0 保持不变。因此，如果其他经济变量保持不变，利率水平随着价格水平的上升而上升。

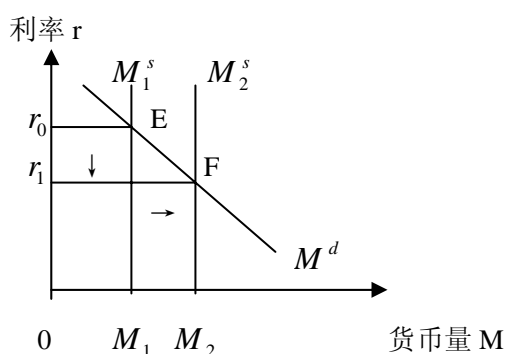


图 6-9 货币供给增加与均衡利率

3. 货币供给的变动。假定货币需求曲线 M^d 与货币供给曲线 M_1^s 最初相交于E点，均衡利率水平为 r_0 。如果中央银行实施扩张性的货币政策，那么在图 6-9 中，货币供给的增加使货币供给曲线从 M_1^s 向右移动到 M_2^s 。 M^d 与 M_2^s 相交于新的均衡点F，利率水平从 r_0 下降至 r_1 ，均衡货币量从 M_1 增加到 M_2 。因此，如果其他经济变量保持不变，货币供给增加会使利率水平下降，这一作用称为货币供给增加的流动性效应。与此相反，如果放松了“其他条件不变”的假定，那么货币供给增加导致的收入效应、价格水平效应和通货膨胀预期效应会使利率水平上升。从而利率水平最终到底是上升还是下降取决于上述四种效应的大小以及发挥作用时滞的长短。

第三节 利率的结构

收益率曲线是描述利率期限结构的重要工具。一般而言，在风险、流动性、税收特征等方面相同的债券，由于债券的期限不同，利率也会有所不同。根据这些债券的收益率绘成的曲线即是收益率曲线。在金融期货交易中，交易者往往根据收益率曲线的形状来预测利率变动的方向。收益率曲线在分析基差变动、确定置存成本时具有非常重要的作用。收益率曲线的形状主要有向上倾斜、平缓或向下倾斜三种情况。当收益率曲线向上倾斜时，长期利率高于短期利率；当收益率曲线平缓时，长期利率等于短期利率；当收益率曲线向下倾斜时，短期利率高于长期利率。一般来讲，收益率曲线大多是向上倾斜的，偶尔也会呈水平状或向下倾斜。为了解释上述现象，人们提出了如下几种理论假说。

一、预期假说

预期假说(Expectations Hypothesis)的基本命题是：长期利率相当于在该期限内人们预期出现的所

有短期利率的平均数。因而收益率曲线反映所有金融市场参与者的综合预期。例如：人们预期在未来 8 年中短期利率平均水平为 9%，那么按照预期假说的解释，8 年期债券的利率大致也是 9%；如果预期 8 年以后短期利率会升高，这样未来 20 年中短期利率平均水平为 12%，那么 20 年期债券的利率大致也是 12%。在此例中，长期利率水平在短期利率之上，收益率曲线向上倾斜。

预期假说中隐含着这样几个前提假定：(1)投资者对债券的期限没有偏好，其行为取决于预期收益的变动。如果一种债券的预期收益低于另一种债券，那么，投资者将会选择购买后者。(2)所有市场参与者都有相同的预期。(3)在投资人的资产组合中，期限不同的债券是完全替代的。(4)金融市场是完全竞争的。(5)完全替代的债券具有相等的预期收益率。

假定某投资人面临下列两个不同的投资决策。(1)决策A：在第 t 期购买一份利率为 r_t 的一期债券，到期以后再购买另一份一期债券，第 $t+1$ 期的预期利率水平为 r_{t+1}^e 。(2)决策B：在第 t 期购买利率为 r_{2t} 的两期债券。

$$\begin{aligned}\text{决策 A 的预期收益} &= (1+r_t)(1+r_{t+1}^e)-1 \\ &\approx r_t + r_{t+1}^e \quad (\because r_t \cdot r_{t+1}^e \text{ 的值较小, 可以忽略不计})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{决策 B 的预期收益} &= (1+r_{2t})(1+r_{2t})-1 \\ &\approx 2r_{2t} \quad (\because (r_{2t})^2 \text{ 的值较小, 可以忽略不计})\end{aligned}$$

如果决策 A 与决策 B 的结果对投资人是无差异的，那么，决策 A 与决策 B 的预期收益必定相等。因而，我们可以用公式把决策 A 与决策 B 联系起来：

$$r_{2t} = \frac{r_t + r_{t+1}^e}{2}$$

推而广之，如果债券的期限更长，那么

$$r_m = \frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n} \quad (6.17)$$

从中我们可以看出， n 期债券的利率等于在 n 期债券的期限内出现的所有一期债券利率的平均数。

预期假说解释了利率期限结构随着时间不同而变化的原因。(1)收益率曲线向上倾斜时，短期利率预期在未来呈上升趋势。由于长期利率水平在短期利率之上，未来短期利率的平均数预计会高于现行短期利率，这种情况只有在短期利率预计上升时才会发生。很明显，在公式

$$r_m = \frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n}$$

中，由于 $r_{t+1}^e > r_t, r_{t+2}^e > r_t, \cdots, r_{t+n-1}^e > r_t$ ，所以必定有 $r_m > r_t$ 。例如，

如果两年期债券的利率为 10%，而一年期债券的现行利率为 9%，那么，一年期债券的利率预期明年会上升到 11%。(2)收益率曲线向下倾斜时，短期利率预期在未来呈下降趋势。由于长期利率水平在短期利率之下，未来短期利率的平均数预计会低于现行短期利率，这种情形只有在短期利率预计下降时才会发生。明显地，在公式

$$r_m = \frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n}$$

中，由于 $r_{t+1}^e < r_t, r_{t+2}^e < r_t, \cdots, r_{t+n-1}^e < r_t$ ，所以必定有 $r_m < r_t$ 。例如，如果两年期债券的利率为 10%，而一年期债券的现行利率为 11%，那么，一年期债券的利率预期明年会下降到 9%。(3)当收益率曲线呈水平状态时，短期利率预期在未来保持不变。在公式

$$r_m = \frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n}$$

中，由于 $r_{t+1}^e = r_t, r_{t+2}^e = r_t, \cdots, r_{t+n-1}^e = r_t$ ，必然有结果 $r_m = r_t$ 。即未来短期利率的平均数等于现行短期利率，

长期利率水平与短期利率水平相等。

此外，预期假说也解释了长期利率与短期利率一起变动的原因。一般而言，短期利率有这样一个特征，即短期利率水平如果今天上升，那么往往在未来会更高。因此，短期利率水平的提高会提高人们对未来短期利率的预期。由于长期利率相当于预期的短期利率的平均数，因此短期利率水平的上升也会使长期利率上升，从而导致短期利率与长期利率同方向变动。

按照预期假说的解释，在金融市场上，有固定利息收入的参与者是理性的投资人，其投资组合的内容会随着他们对市场利率变动的预测进行调整。如果预期利率水平上升，由于长期债券的价格比短期证券的价格对利率更加敏感，下降幅度更大，所以投资人会在其投资组合中，减少长期证券数量，增加短期证券的持有量，从而导致短期证券价格上升，长期证券价格下跌。反之，如果预期利率下降，投资人会在其投资组合中，增加长期证券数量，减少短期证券的持有量，从而导致短期证券价格下降，长期证券价格上升。

二、市场分割假说

市场分割假说(Segmented Markets Hypothesis)的基本命题是：期限不同的证券的市场是完全分离的或独立的，每一种证券的利率水平在各自的市场上，由对该证券的供给和需求所决定，不受其它不同期限债券预期收益变动的影响。该假说中隐含着这样几个前提假定：(1)投资者对不同期限的证券有较强的偏好，因此只关心他所偏好的那种期限的债券的预期收益水平。(2)在期限相同的证券之间，投资者将根据预期收益水平的高低决定取舍，即投资者是理性的。(3)理性的投资者对其投资组合的调整有一定的局限性，许多客观因素使这种调整滞后于预期收益水平的变动。(4)期限不同的证券不是完全替代的。这一假定和预期假说的假定正好截然相反。

一般而言，持有期较短的投资人宁愿持有短期证券，而持有期较长的投资人可能倾向于持有长期证券。由于投资人对特定持有期的证券具有特殊的偏好，因而可以把证券的不同期限搭配起来，使它等于期望的持有期，从而可以获得确定的无风险收益。举例来说，收入水平较低的投资人可能宁愿持有短期证券，而收入水平较高或相对富裕的投资人选择的平均期限可能会长一些。如果某个投资人的投资行为是为了提高近期消费水平，他可能选择持有短期证券；如果其投资行为有长远打算，那么，他可能希望持有期限稍长的证券。

按照市场分离假说的解释，收益率曲线形式之所以不同，是由于对不同期限债券的供给和需求不同。(1)收益率曲线向上倾斜表明，对短期证券的需求相对高于对长期证券的需求，结果是短期证券具有较高的价格和较低的利率水平，长期利率高于短期利率。(2)收益率曲线向下倾斜表明，对长期证券的需求相对高于对短期证券的需求，结果是长期证券具有较高的价格和较低的利率水平，短期利率高于长期利率。(3)由于平均看来，大多数人通常宁愿持有短期证券而非长期证券，因而收益率曲线通常向上倾斜。

三、偏好停留假说

偏好停留假说(Preferred Habitat Hypothesis)是对预期假说和市场分割假说的进一步发展。按照预期假说的解释，收益率曲线通常向上倾斜意味着短期利率在未来预计会上升，而实际上短期利率既有可能上升也有可能下降。这样，短期利率变动的市场预期就与其实际变动不一致。因此，预期假说不能很好地解释收益率曲线通常向上倾斜的事实。市场分离假说由于把不同期限债券的市场看成是完全独立的，一种期限债券利率的变动并不影响另一种期限债券的利率。因此，该假说也不能解释不同期限债券的利率往往是共同变动的这一经验事实。偏好停留假说是对预期假说和市场分离假说的进一步完善。

偏好停留假说的基本命题是：长期债券的利率水平等于在整个期限内预计出现的所有短期利率的平均数，再加上由债券供给与需求决定的时间溢价(Term premium)。该假说中隐含着这样几个前提假定：(1)期限不同的债券之间是互相替代的，一种债券的预期收益率确实会影响其他不同期限债券的利率水平。(2)投资者对不同期限的债券具有不同的偏好。如果某个投资者对某种期限的债券具有

特殊偏好，那么，该投资者可能更愿意停留在该债券的市场上，表明他对这种债券具有偏好停留 (Preferred Habitat)。(3) 投资者的决策依据是债券的预期收益率，而不是他偏好的某种债券的期限。

(4) 不同期限债券的预期收益率不会相差太多。因此在大多数情况下，投资人存在喜短厌长的倾向。

(5) 投资人只有能获得一个正的时间溢价，才愿意转而持有长期债券。(6) 偏好停留假说的基本命题

是，长期利率 r_m 等于在该期限内预计出现的所有短期利率的平均数 $\frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n}$ ，再加上一个正的时间溢价 $K_m (K_m > 0)$ 。长短期利率之间的关系可以用下列公式来描述：

$$r_m = K_m + \frac{r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_{t+n-1}^e}{n} \quad (6.18)$$

K_m — n 期债券在第 t 期时的时间溢价

根据偏好停留假说，可以得出下列几点结论：(1) 由于投资者对持有短期债券存在较强偏好，只有加上一个正的时间溢价作为补偿时，投资人才会愿意持有长期债券。因此，时间溢价大于零。即使短期利率在未来的平均水平保持不变，长期利率仍然会高于短期利率。这就是收益率曲线通常向上倾斜的原因。(2) 在时间溢价水平一定的前提下，短期利率的上升意味着平均看来短期利率水平将来会更高，从而长期利率也会随之上升，这解释了不同期限债券的利率总是共同变动的原因。(3) 时间溢价水平大于零与收益率曲线有时向下倾斜的事实并不矛盾。因为在短期利率预期未来会大幅度下降的情况下，预期的短期利率的平均数即使再加上一个正的时间溢价，长期利率仍然低于现行的短期利率水平。(4) 当短期利率水平较低时，投资者总是预期利率水平将来会上升到某个正常水平，未来预期短期利率的平均数会相对高于现行的短期利率水平，再加上一个正的时间溢价，使长期利率大大高于现行短期利率，收益率曲线往往比较陡峭地向上倾斜。相反，当短期利率水平较高时，投资者总是预期利率将来会回落到某个正常水平，未来预期短期利率的平均数会相对低于现行的短期利率水平。在这种情况下，尽管时间溢价是正的，长期利率也有可能降到短期水平以下，从而使收益率曲线向下倾斜。

此外，按照偏好停留假说的解释，根据实际收益率曲线的斜率，可以判断出未来短期利率的市场预期。一般而言，陡峭上升的收益率曲线表明短期利率预期将来会上升；平缓上升的收益率曲线表明短期利率预期将来不会变动很多；平直的收益率曲线表明短期利率预期将来会平缓下降；向下倾斜的收益率曲线表明短期利率预期将来会急剧下降。

本章小结

1. 我们日常接触的金融工具大致可以分成四种类型：简易贷款、年金、付息债券和贴现债券。不同类型金融工具的现金流产生的时间不同。

2. 货币资金的时间价值涉及终值与现值两个概念。终值的概念建立在这样一个事实基础上：现在投入一元钱，投资者将来收到的本利和在数量上要多于现在的一元钱；而现值则以这样一个众所周知的事实为依据：从现在算起，人们将来可以收到的一元钱在价值上要低于现在的一元钱。

3. 到期收益率是指来自于某种金融工具的收入的未来现值总和与其今天的价值相等时的利率水平。由于到期收益率的概念中隐含着严格的经济含义，因此经济学家往往把到期收益率看成是衡量利率水平的最精确指标。但到期收益率本身实际上也有局限性。

4. 利率的折算有两种惯例，按比例法折算出来的年利率称为年比例利率，按复利法折算出来的年利率称为实际年利率。

4. 债券的价格与到期收益率负相关。如果债券价格上升，到期收益率下降；反之，如果债券价格下降，到期收益率上升。

5. 实际利率是名义利率根据通货膨胀率进行调整的利率水平，分为事前实际利率和事后实际利

率，前者的调整依据是预期的通货膨胀率，后者的调整标准是实际的通货膨胀率。实际利率反映了投资的实际收益或者融资的实际成本，可以更准确地衡量人们借款和贷款的动因。

6. 在实际利率不变的前提下，名义利率会随着预期通货膨胀率的上升而上升的关系称为费雪效应。

7. 即期利率是指某个给定时点上无息债券的到期收益率，相当于与一个即期合约有关的利率水平；远期利率是指未来两个时点之间的利率水平，相当于与一个远期合约有关的利率水平，或者相当于从现在起将来某个时点以后通行的一定期限的借款利率，即将来的即期利率。

8. 可贷资金模型根据债券市场的供求分析利率水平的决定，流动性偏好模型根据货币市场的均衡分析利率水平的决定。两种模型在分析均衡利率的决定方面有异曲同工之妙，在大多数情况下，依据两种理论模型得出的预测结果大体相同。

9. 在可贷资金模型中，影响债券需求曲线位移的因素主要有财富量、风险、流动性和预期报酬率。在每个给定的债券价格（或利率水平）上，上述每个因素的变化都会导致债券需求量的变化，从而使需求曲线发生位移。与此同时，影响债券供给曲线位移的因素主要有预期有利可图的投资机会、预期通货膨胀率以及政府活动的规模等，在每个给定的债券价格（或利率水平）上，上述每个因素的变化都会导致债券供给量的变化，从而使债券供给曲线发生位移。在均衡利率的决定中，预期通货膨胀率的上升会导致名义利率的上升；同时利率水平是顺周期波动的，即在经济扩张阶段上升而在经济衰退时期下降。

10. 在流动性偏好模型中，影响货币需求曲线位移的因素主要有收入水平和价格水平；假定货币供给曲线的位移主要取决于中央银行的货币政策。在均衡利率的决定中，如果其他经济变量保持不变，利率水平随着收入的增加而上升；随着价格水平的上升而上升；货币供给增加的流动性效应使利率水平下降；货币供给增加导致的收入效应、价格水平效应和通货膨胀预期效应会使利率水平上升；利率水平最终到底是上升还是下降取决于上述四种效应的大小以及发挥作用时滞的长短。

11. 收益率曲线是描述利率期限结构的重要工具。其形状主要有向上倾斜、平缓或向下倾斜三种情况。当收益率曲线向上倾斜时，长期利率高于短期利率；当收益率曲线平缓时，长期利率等于短期利率；当收益率曲线向下倾斜时，短期利率高于长期利率。一般来讲，收益率曲线大多是向上倾斜的，偶尔也会呈水平状或向下倾斜。

12. 为了解释收益率曲线的不同形状，人们提出了预期理论、市场分割理论和偏好停留理论等三种理论假说。

13. 预期假说的基本命题是：长期利率相当于在该期限内人们预期出现的所有短期利率的平均数。因而收益率曲线反映所有金融市场参与者的综合预期。市场分割假说的基本命题是：期限不同的证券的市场是完全分离的或独立的，每一种证券的利率水平在各自的市场上，由对该证券的供给和需求所决定，不受其它不同期限债券预期收益变动的影响。偏好停留假说的基本命题是：长期债券的利率水平等于在整个期限内预计出现的所有短期利率的平均数，再加上由债券供给与需求决定的时间溢价。

本章重要概念

年金 付息票债券 贴现债券 现值 终值 货币时间价值 永续年金 到期收益率 承诺的收益率 再投资风险 年比例利率 实际年利率 债券等价收益率 名义利率 真实利率 即期利率 远期利率 费雪效应 流动性偏好 利率期限结构 预期假说 市场分割假说 偏好停留假说 时间溢价

习题：

1. 下面哪种证券的实际年利率较高？

- (1) 面值 10 万元的 3 个月短期国债目前市价为 97645 元。
- (2) 按面值出售、息票率为每半年 5%。
2. 某国债的年息票率为 10%，每半年支付一次利息，目前刚好按面值销售。如果该债券的利息一年支付一次，为了使该债券仍按面值销售，其息票率应提高到多少？
3. A 公司的 5 年期债券的面值为 1000 元，年息票率为 7%，每半年支付一次，目前市价为 960 元，请问该债券的到期收益率等于多少？
4. 有 3 种债券的违约风险相同，都在 10 年后到期。第一种债券是零息票债券，到期支付 1000 元。第二种债券息票率为 8%，每年支付 80 元利息一次。第三种债券的息票率为 10%，每年支付 100 元利息一次。假设这 3 种债券的年到期收益率都是 8%，请问，它们目前的价格应分别等于多少？
5. 20 年期的债券面值为 1000 元，年息票率为 8%，每半年支付一次利息，其市价为 950 元。请问该债券的债券等价收益率和实际年到期收益率分别等于多少？
6. 请完成下列有关面值为 1000 元的零息票债券的表格：

| 价格（元） | 期限（年） | 债券等价到期收益率 |
|-------|-------|-----------|
| 400 | 20 | |
| 500 | 20 | |
| 500 | 10 | |
| | 10 | 10% |
| | 10 | 8% |
| 400 | | 8% |

7. 债券的到期收益率：
- (1) 当债券市价低于面值时低于息票率，当债券市价高于面值时高于息票率。
- (2) 等于使债券现金流等于债券市价的贴现率。
- (3) 息票率加上每年平均资本利得率。
- (4) 基于如下假定：所有现金流都按息票率再投资。
8. 某债券的年比例到期收益率（APR）为 12%，但它每季度支付一次利息，请问该债券的实际年收益率等于多少？
- (1) 11.45%。(2) 12.00%。(3) 12.55%。(4) 37.35%。
9. 下列有关利率期限结构的说法哪个是对的：
- (1) 预期假说认为，如果预期将来短期利率高于目前的短期利率，收益率曲线就是平的。
- (2) 预期假说认为，长期利率等于预期短期利率。
- (3) 偏好停留假说认为，在其他条件相同的情况下，期限越长，收益率越低。
- (4) 市场分割假说认为，不同的借款人和贷款人对收益率曲线的不同区段有不同的偏好。
10. 预期假说认为，当收益率曲线斜率为正时，表示市场预期短期利率会上升。对吗？
11. 6 个月国库券即期利率为 4%，1 年期国库券即期利率为 5%，则从 6 个月到 1 年的远期利率应为：
- (1) 3.0% (2) 4.5% (3) 5.5% (4) 6.0%
12. 1 年期零息票债券的到期收益率为 7%，2 年期零息票债券的到期收益率为 8%，财政部计划发行 2 年期的附息票债券，息票率为 9%，每年支付一次。债券面值为 100 元。
- (1) 该债券的售价将是多少？

- (2) 该债券的到期收益率将是多少？
- (3) 如果预期假说正确的话，市场对 1 年后该债券价格的预期是多少？
13. 1 年期面值为 100 元的零息票债券目前的市价为 94.34 元，2 年期零息票债券目前的市价为 84.99 元。你正考虑购买 2 年期、面值为 100 元、息票率为 12%（每年支付一次利息）的债券。
- (1) 2 年期零息票债券和 2 年期付息票债券的到期收益率分别等于多少？
- (2) 第 2 年的远期利率等于多少？
- (3) 如果预期理论成立的话，第 1 年末 2 年期付息票债券的预期价格等于多少？

习题答案：

- 付息债券的实际收益率较高。
 - 3 个月短期国债的实际年利率为：

$$(100000/97645)^2 - 1 = 10\%$$
 - 付息债券的实际年利率为：

$$1.05^2 - 1 = 10.25\%$$
- 该国债的实际年利率为 $1.05^2 - 1 = 10.25\%$ ，因此若付息频率改为一年一次，其息票率应提高到 10.25%。
- 半年到期收益率为 4%，折算为年比例收益率（或称债券等价收益率）为 8%。
- 分别为 463.19 元、1000 元和 1134.2 元。
- 半年的到期收益率为 4.26%，折算为债券等价收益率为 8.52%，折算为实际年到期收益率为 8.70%。
- 填好的表格如下：

| 价格（元） | 期限（年） | 债券等价到期收益率 |
|--------|-------|-----------|
| 400 | 20 | 4.634% |
| 500 | 20 | 3.496% |
| 500 | 10 | 7.052% |
| 376.89 | 10 | 10% |
| 456.39 | 10 | 8% |
| 400 | 11.68 | 8% |

- (2)。
- (3)。
- (4)。
- 对。
- (4)。
- $P = 9/107 + 109/1.08^2 = 101.86$ 元。
 - 到期收益率可通过下式求出：

$$9/(1+y) + 109/(1+y)^2 = 101.86$$
 解得：y=7.958%。

(3) 从零息票收益率曲线可以推导出下一年的远期利率 (f_2) :

$$1+f_2=1.08^2/1.07=1.0901$$

解得: $f_2=9.01\%$ 。由此我们可以求出下一年的预期债券价格:

$$P=109/1.0901=99.99 \text{ 元。}$$

13. (1) 1 年期零息票债券的到期收益率 (y_1) 可通过下式求得:

$$94.34=100/(1+y_1)$$

解得: $y_1=6\%$

2 年期零息票债券的到期收益率 (y_2) 可通过下式求得:

$$84.99=100/(1+y_2)^2$$

解得: $y_2=8.47\%$

2 年期付息票债券的价格等于:

$$12/1.06+112/1.0847^2=106.51$$

2 年期付息票债券的到期收益率可通过下式求得:

$$12/(1+y) + 112/(1+y)^2 = 106.51$$

解得: $y=8.33\%$ 。

(2) $f_2 = (1+y_2)^2 / (1+y_1) - 1 = 1.0847^2 / 1.06 - 1 = 11\%$ 。

(3) 第 1 年末 2 年期付息票债券的预期价格为:

$$112/1.11=100.9 \text{ 元。}$$

第七章 风险机制

金融市场的风险机制是指风险通过影响金融市场的参与者的利益而约束其行为的过程。它是金融市场籍以发挥其功能的重要机制之一。

第一节 金融风险的定义和种类

一、金融风险的定义

金融市场的风险是指金融变量的各种可能值偏离其期望值的可能性和幅度。从风险的定义可以看出，可能值可能低于也可能高于期望值，因此风险绝不是亏损的同义词，风险中既包含对市场主体不利的一面，也包含着有利的一面。换句话说，风险大的金融资产，其最终实际收益率并不一定比风险小的金融资产低，而常常是风险大收益也大，故有收益与风险相当之说。

二、金融风险的种类

金融风险的种类很多，按其来源可分为货币风险、利率风险、流动性风险、信用风险、市场风险和营运风险；按会计标准可分为会计风险和经济风险；按能否分散可分为系统性风险和非系统性风险。

（一）按风险来源分类

1. 货币风险又称为外汇风险，指源于汇率变动而带来的风险。汇率风险又可细分为交易风险和折算风险，前者指因汇率的变动影响日常交易的收入，后者指因汇率的变动影响资产负债表中资产的价值和负债的成本。

2. 利率风险指源于市场利率水平的变动而对证券资产的价值带来的风险。一般来说，利率的上升会导致证券价格的下降，利率的下降会导致证券价格的上升。在利率水平变动幅度相同的情况下，长期证券受到的影响比短期证券的更大。货币风险和利率风险也通称之为价格风险。

3. 流动性风险指源于金融资产变现的风险。证券的流动性主要取决于二级证券市场的发达程度和证券本身期限的长短。

4. 信用风险又称为违约风险，指证券发行者因倒闭或其他原因不能履约而给投资者带来的风险。

5. 市场风险指由于证券市场行情变动而引起投资实际收益率偏离预期收益率的可能性。当出现看涨行情时，多数的证券价格通常会上涨；当出现看跌行情时，多数证券价格通常会下跌。

6. 营运风险指源于日常操作和 workflows 失误而带来的风险，随着证券交易对电子技术的依赖程度的不断加深，营运风险变得越来越复杂。

（二）按会计标准分类

1. 会计风险指从一个经济实体的财务报表中反映出来的风险。会计风险可以根据现金流量、资产负债表的期限结构、币种结构等信息进行客观的评估。

2. 经济风险是对一个经济实体的整体运作带来的风险，因而比会计风险的范围更广。比如某企业的一笔浮动利率负债由于利率的上升而导致借款成本的上升，反映在财务报表上借款成本的上升就是会计风险，但是利率上升对该企业的影响可能远不止这些，供给商可能会要求提前支付你欠的货款，而顾客可能会要求延期支付欠你的货款，这将会使企业的现金流量恶化，导致更多的借款和支付更高的利息。从宏观经济来看，利率的提高可能会导致整个经济的衰退，减少个人的消费需求和企业的需求；利率的提高还可能导致外国套利的短期资本的流入，从而导致本币的升值，降低本国企业出口商品的竞争能力，所有这些因素都必须考虑在经济风险之内。

(三)按能否分散分类

1. 系统性风险是由那些影响整个金融市场的风险因素所引起的, 这些因素包括经济周期、国家宏观经济政策的变动等等。这一部分风险影响所有金融变量的可能值, 因此不能通过分散投资相互抵消或者削弱, 因此又称为不可分散风险。换句话说, 即使一个投资者持有一个充分分散化的组合也要承受这一部分风险。

2. 非系统性风险是一种与特定公司或行业相关的风险, 它与经济、政治和其他影响所有金融变量的因素无关。例如: 一个新的竞争者可能开始生产同样的产品, 一次技术突破使一种现有产品消亡。通过分散投资, 非系统性风险能被降低; 而且, 如果分散是充分有效的, 这种风险还能被消除, 因此, 又称为可分散风险。正由于此, 在证券投资的风险中, 重要的是不可避免的系统性风险。后面我们将进一步讨论系统性风险和非系统性风险的问题。

第二节 投资收益和风险的衡量

一、单个证券收益和风险的衡量^①

证券投资的收益有两个来源, 即股利收入(或利息收入)加上资本利得(或资本损失)。比如在一定期间进行股票投资的收益率, 等于现金股利加上价格的变化, 再除以初始价格。假设投资者购买了 100 元的股票, 该股票向投资者支付 7 元现金股利。一年后, 该股票的价格上涨到 106 元。这样, 该股票的投资收益率是 $(7+6)/100=13\%$ 。

因此证券投资单期的收益率可定义为:

$$R = \frac{D_t + (P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}} \quad (7.1)$$

其中: R 是收益率, t 指特定的时间段, D_t 是第 t 期的现金股利(或利息收入), P_t 是第 t 期的证券价格, P_{t-1} 是第 $t-1$ 期的证券价格。在公式(7.1)的分子中, 括号里的部分 $(P_t - P_{t-1})$ 代表该期间的资本利得或资本损失。

由于风险证券的收益不能事先确知, 投资者只能估计各种可能发生的结果(事件)及每一种结果发生的可能性(概率), 因而风险证券的收益率通常用统计学中的期望值来表示:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n R_i P_i \quad (7.2)$$

其中: \bar{R} 为预期收益率, R_i 是第 i 种可能的收益率, P_i 是收益率 R_i 发生的概率, n 是可能性的数目。

预期收益率描述了以概率为权数的平均收益率。实际发生的收益率与预期收益率的偏差越大, 投资于该证券的风险也就越大, 因此对单个证券的风险, 通常用统计学中的方差或标准差来表示, 标准差 σ 可用公式表示成:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 (P_i)} \quad (7.3)$$

标准差的直接含义是, 当证券收益率服从正态分布时, 三分之二的收益率在 $\bar{R} \pm \sigma$ 范围内, 95%的收益率在 $\bar{R} \pm 2\sigma$ 范围之内。下面通过一个例子来说明预期收益率和标准差的计算。

^①有关投资收益与风险的衡量方法的讨论请详见本章附录A。

表 7-1 某证券收益的概率、预期收益率和标准差

| 可能的收益率 R_i | 概率 P_i | 预期收益率 (\bar{R}) 计算 | 方差 (σ^2) 计算 |
|---|----------|--------------------------|-----------------------------|
| | | $(R_i) (P_i)$ | $(R_i - \bar{R})^2 (P_i)$ |
| -0.10 | 0.05 | -0.005 | $(-0.10-0.09)^2(0.05)$ |
| -0.02 | 0.10 | -0.002 | $(-0.02-0.09)^2(0.10)$ |
| 0.04 | 0.20 | 0.008 | $(0.04 - 0.09)^2(0.20)$ |
| 0.09 | 0.30 | 0.027 | $(0.09 - 0.09)^2(0.30)$ |
| 0.14 | 0.20 | 0.028 | $(0.14 - 0.09)^2(0.20)$ |
| 0.20 | 0.10 | 0.020 | $(0.20 - 0.09)^2(0.10)$ |
| 0.28 | 0.05 | 0.014 | $(0.28 - 0.09)^2(0.05)$ |
| $\sum = 1.00$ | | $\sum = 0.090 = \bar{R}$ | $\sum = 0.00703 = \sigma^2$ |
| 标准差 $= (0.00703)^{0.5} = 0.0838 = \sigma$ | | | |

在表 (7-1) 所示的可能收益率分布中, 它的预期收益率等于 9%, 标准差为 8.38%。

二、证券组合收益和风险的衡量

到目前为止, 我们仅讨论了单项投资的风险和收益。但实际上, 投资者很少把所有财富都投资在一种证券上, 而是构建一个证券组合, 下面讨论证券组合收益和风险的衡量。

(一) 双证券组合收益和风险的衡量

假设投资者不是将所有资产投资于单个风险证券上, 而是投资于两个风险证券, 那么该风险证券组合的收益和风险应如何计量呢? 假设某投资者将其资金分别投资于风险证券A和B, 其投资比重分别为 X_A 和 X_B , $X_A + X_B = 1$, 则双证券组合的预期收益率 \bar{R}_P 等于单个证券预期收益 \bar{R}_A 和 \bar{R}_B 以投资比重为权数的加权平均数, 用公式表示:

$$\bar{R}_P = X_A \bar{R}_A + X_B \bar{R}_B \quad (7.5)$$

由于两个证券的风险具有相互抵消的可能性, 双证券组合的风险就不能简单的等于单个证券的风险以投资比重为权数的加权平均数。用其收益率的方差 σ_P^2 表示, 其公式应为:

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \sigma_{AB} \quad (7.6)$$

式中 σ_{AB} 为证券A和B实际收益率和预期收益率离差之积的期望值, 在统计学中称为协方差, 协方差可以用来衡量两个证券收益之间的互动性, 其计算公式为:

$$\sigma_{AB} = \sum_i (R_{Ai} - \bar{R}_A) (R_{Bi} - \bar{R}_B) P_i \quad (7.7)$$

正的协方差表明两个变量朝同一方向变动的, 负的协方差表明两个变量朝相反方向变动。两种证券收益率的协方差衡量这两种证券一起变动的程度。

表示两证券收益变动之间的互动关系, 除了协方差外, 还可以用相关系数 ρ_{AB} 表示, 两者的关系为:

$$\rho_{AB} = \sigma_{AB} / \sigma_A \sigma_B \quad (7.8)$$

相关系数的一个重要特征为其取值范围介于-1 与+1 之间, 即 $-1 \leq \rho_{AB} \leq +1$ 。

因此公式 (7.6) 又可以写成:

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B \quad (7.9)$$

当取值为-1 时, 表示证券A、B收益变动完全负相关; 当取值为+1 时表示证券A、B完全正相关;

当取值为 0 时，表示完全不相关。当 $0 < \rho_{AB} < 1$ 时，表示正相关；当 $-1 < \rho_{AB} < 0$ 时，表示负相关。如图 7-1 所示：

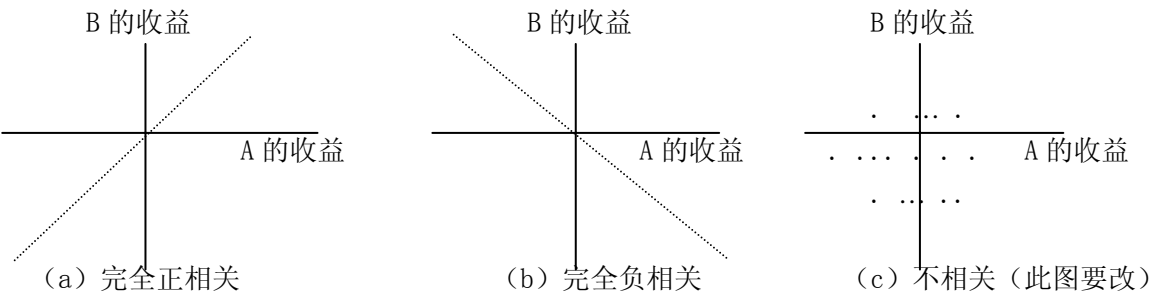


图 7-1 相关系数的三种典型情况

从公式（7.6）至（7.9）可以看出，当 $\rho = 1$ 时， $\sigma_P = X_A \sigma_A + X_B \sigma_B$ 。而当 $\rho < 1$ 时， $\sigma_P < X_A \sigma_A + X_B \sigma_B$ 。特别地，当 $\rho = -1$ 时， $\sigma_P = |X_A \sigma_A - X_B \sigma_B|$ 。

根据上面的分析可知，双证券组合的风险不仅取决于每个证券自身的风险（用方差或者标准差表示），还取决于每两个证券之间的互动性（用协方差或相关系数表示）。

为了更好地理解分散化对于降低风险的作用，我们举个例子。假设市场上有 A、B 两种证券，其预期收益率分别为 8%和 13%，标准差分别为 12%和 20%。A、B 两种证券的相关系数为 0.3。某投资者决定用这两只证券组成投资组合。

根据公式（7.5）和（7.6），组合的预期收益率和方差为：

$$\begin{aligned} \overline{R}_P &= X_A \overline{R}_A + X_B \overline{R}_B \\ \sigma_P^2 &= X_A^2 12\%^2 + X_B^2 20\%^2 + 2X_A X_B \times 0.3 \times 12\% \times 20\% \\ &= 0.0144 X_A^2 + 0.04 X_B^2 + 0.0144 X_A X_B \end{aligned}$$

表 7.2 显示了不同权重下组合的预期收益率和标准差。从表中的第 3 和第 6 列可以看出，当证券A的权重从 0 逐步提高到 1（相应地，证券B的权重从 1 逐步降低到 0）时，组合的预期收益率从 13%逐步降到 8%，而组合的标准差也逐步从 20%逐步降低后又回升到 12%。其中，当 $X_A = 0.82$, $X_B = 1 - 0.82 = 0.18$ 时，组合的标准差最低，为 11.45%^②。权重的改变对组合预期收益率和标准差的影响如图 8-2 和 8-3 所示。具体计算方法也可参阅本书所附光盘的Excel模板（标题为第 9 章 两证券模型）。

表 7—2 不同相关系数下投资组合的预期收益率和标准差

| | | | 给定相关系数下投资组合的标准差(%) | | | |
|-------|-------|----------|--------------------|------------|--------------|------------|
| X_A | X_B | 预期收益率(%) | $\rho = -1$ | $\rho = 0$ | $\rho = 0.3$ | $\rho = 1$ |
| 0 | 1 | 13 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 0.1 | 0.9 | 12.5 | 16.8 | 18.04 | 18.4 | 19.2 |
| 0.2 | 0.8 | 12 | 13.6 | 16.18 | 16.88 | 18.4 |
| 0.3 | 0.7 | 11.5 | 10.4 | 14.46 | 15.47 | 17.6 |
| 0.4 | 0.6 | 11 | 7.2 | 12.92 | 14.2 | 16.8 |
| 0.5 | 0.5 | 10.5 | 4 | 11.66 | 13.11 | 16 |
| 0.6 | 0.4 | 10 | 0.8 | 10.76 | 12.26 | 15.2 |
| 0.7 | 0.3 | 9.5 | 2.4 | 10.32 | 11.7 | 14.4 |
| 0.8 | 0.2 | 9 | 5.6 | 10.4 | 11.45 | 13.6 |

^② 求最低标准差的步骤是：将 $X_B = 1 - X_A$ 代入公式（7.6），然后对 X_A 求偏微分，并令偏微分等于 0，由此可以解得：
 $X_{\text{最小}}(A) = (\sigma_B^2 - \sigma_{AB}) / (\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB})$

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|
| 0.9 | 0.1 | 8.5 | 8.8 | 10.98 | 11.56 | 12.8 |
| 1 | 0 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 |

| | 最 小 方 差 组 合 | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|---|
| X_A | 0.625 | 0.7353 | 0.82 | — |
| X_B | 0.375 | 0.2647 | 0.18 | — |
| 预期收益率 (%) | 9.875 | 9.3235 | 8.9 | — |
| 标准差 (%) | 0 | 10.2899 | 11.4473 | — |

表 7-2 还给出了不同的相关系数下组合的预期收益率和标准差。从表中可以看出，相关系数对于组合的预期收益率水平是没有影响的。

图 7-2 也给出了不同相关系数下投资权重对组合标准差的影响。从图 7-2 可以看出，除了完全相关 ($\rho=1$) 外，最低方差组合的标准差均低于 A、B 两种证券的标准差。这充分说明了多样化的好处。

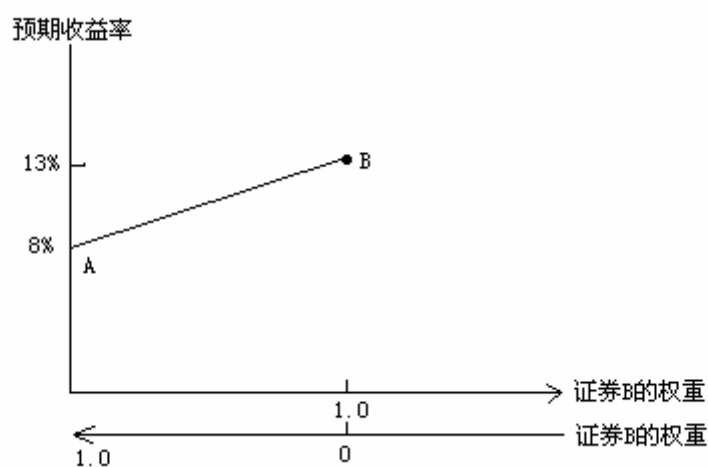


图 7-2 投资权重与组合的预期收益率

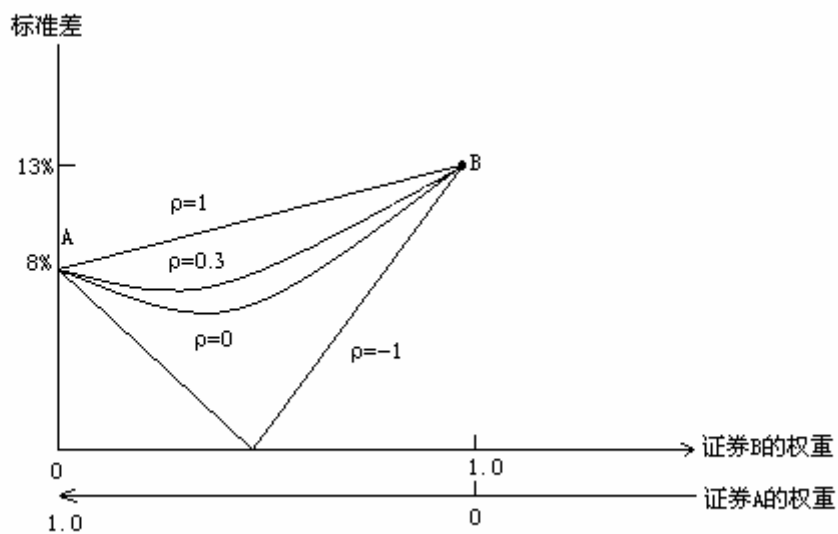


图 7-3 投资权重与组合的标准差

将图 7-2 和 7-3 结合起来看，我们可以得到一个能更直观地反映分散化效果的图形，如图 7-4 所示。从图中可以看出，当 $\rho=1$ 时，双证券 A、B 组合 P 的收益和风险关系落在 AB 直线上（具体在那

一点决定于投资比重 X_A 和 X_B) ;当 $\rho < 1$ 时, 代表组合P的收益和风险所有点的集合是一条向后弯的曲线, 表明在同等风险水平下收益更大, 或者说在同等收益水平下风险更小, ρ 越小, 往后弯的程度越大; $\rho = -1$, 是一条后弯的折线。

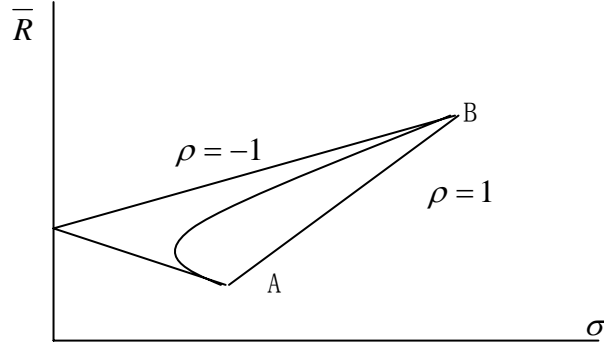


图 7-4 双证券组合收益、风险与相关系数的关系

(二) 三个证券组合的收益和风险的衡量

假设 X_1 、 X_2 、 X_3 分别为投资于证券 1、证券 2、证券 3 的投资百分比, $X_1+X_2+X_3=1$, \bar{R}_1 、 \bar{R}_2 、 \bar{R}_3 为其预期收益, σ_1^2 、 σ_2^2 、 σ_3^2 为方差, σ_{12} 、 σ_{13} 、 σ_{23} 为协方差, 则三证券组合的预期收益率 \bar{R}_P 为:

$$\bar{R}_P = X_1 \bar{R}_1 + X_2 \bar{R}_2 + X_3 \bar{R}_3 \quad (7.10)$$

三风险证券组合的风险为:

$$\sigma_P^2 = X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + X_3^2 \sigma_3^2 + 2X_1X_2 \sigma_{12} + 2X_1X_3 \sigma_{13} + 2X_2X_3 \sigma_{23} \quad (7.11)$$

(三) N 个证券组合收益和风险的衡量

1、 N 个证券组合的收益

由上面的分析可知, 证券组合的预期收益率就是组成该组合的各种证券的预期收益率的加权平均数, 权重是投资于各种证券的资金占总投资额的比例, 用公式表示:

$$\bar{R}_P = \sum_{i=1}^n X_i \bar{R}_i \quad (7.12)$$

其中: X_i 是投资于 i 证券的资金占总投资额的比例或权重, \bar{R}_i 是证券 i 的预期收益率, n 是证券组合中不同证券的总数。

2. N 个证券组合的风险

证券组合的风险(用标准差表示)的计算就不能简单地把组合中每个证券的标准差进行加权平均而得到, 其计算公式为:

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}} \quad (7.13)$$

其中: n 是组合中不同证券的总数目, X_i 和 X_j 分别是证券 i 和证券 j 投资资金占总投资额的比例, σ_{ij} 是证券 i 和证券 j 可能收益率的协方差。

公式(7.13)也可以用矩阵来表示, 双加号 $\sum \sum$ 意味着把方阵($n \times n$)的所有元素相加, 假定 n 等于4, 即该证券组合的方差为以下矩阵中各元素之和, 该矩阵称为方差-协方差矩阵(Variance - Covariance Matrix)。

| | 第一列 | 第二列 | 第三列 | 第四列 |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 第一行 | $X_1X_1 \sigma_{1,1}$ | $X_1X_2 \sigma_{1,2}$ | $X_1X_3 \sigma_{1,3}$ | $X_1X_4 \sigma_{1,4}$ |
| 第二行 | $X_2X_1 \sigma_{2,1}$ | $X_2X_2 \sigma_{2,2}$ | $X_2X_3 \sigma_{2,3}$ | $X_2X_4 \sigma_{2,4}$ |
| 第三行 | $X_3X_1 \sigma_{3,1}$ | $X_3X_2 \sigma_{3,2}$ | $X_3X_3 \sigma_{3,3}$ | $X_3X_4 \sigma_{3,4}$ |
| 第四行 | $X_4X_1 \sigma_{4,1}$ | $X_4X_2 \sigma_{4,2}$ | $X_4X_3 \sigma_{4,3}$ | $X_4X_4 \sigma_{4,4}$ |

由上可知，证券组合的方差不仅取决于单个证券的方差，而且还取决于各种证券间的协方差。随着组合中证券数目的增加，在决定组合方差时，协方差的作用越来越大，而方差的作用越来越小。这一点可以通过考察方差-协方差矩阵看出来。在一个由两个证券组成的组合中，有两个加权方差和两个加权协方差。但是对一个大的组合而言，总方差主要取决于任意两种证券间的协方差。例如，在一个由 30 种证券组成的组合中，有 30 个方差和 870 个协方差。若一个组合进一步扩大到包括所有的证券，则协方差几乎就成了组合标准差的决定性因素。

现举例说明如何利用公式 (7.13) 计算证券组合的方差和标准差^③。假定某一股票年预期收益率为 16%，标准差为 15%，另一股票年预期收益率为 14%，标准差为 12%，两种股票的预计相关系数为 0.4，每种股票投资的金额各占一半，那么证券组合的预期收益率是：

$$\bar{R}_P = 0.5 \times 16\% + 0.5 \times 14\% = 15\%$$

证券组合的方差等于下面的方差-协方差矩阵的所有元素的加总。

| | 第 1 种股票 | 第 2 种股票 |
|---------|---|---|
| 第 1 种股票 | $(0.5)^2 \times 1.0 \times (0.15)^2$ | $0.5 \times 0.5 \times 0.4 \times 0.15 \times 0.12$ |
| 第 2 种股票 | $0.5 \times 0.5 \times 0.4 \times 0.12 \times 0.15$ | $(0.5)^2 \times 1.0 \times (0.12)^2$ |

因此

$$\sigma^2 = (0.5)^2 \times 1.0 \times (0.15)^2 + 2 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.4 \times 0.12 \times 0.15 + (0.5)^2 \times 1.0 \times (0.12)^2 = 0.012825$$

$$\sigma = [0.012825]^{0.5} = 11.3\%$$

从上例可知，只要两种证券的相关系数小于 1，证券组合的标准差就要小于两种证券的标准差的加权平均数 $0.5 \times 15\% + 0.5 \times 12\% = 13.5\%$ 。实际上，不论证券组合中包括多少种证券，只要证券组合中每对证券间的相关系数小于 1，证券组合的标准差就会小于单个证券标准差的加权平均数，这意味着只要证券的变动不完全一致的，单个有高风险的证券就能组成一个只有中低风险的证券组合。

三、系统性风险的衡量

由于非系统性风险可以通过有效的证券组合来消除，所以当有一个投资者拥有一个有效的证券组合时，他(或她)所面临的就只有系统性风险了。那么如何衡量这个系统性风险呢？

如果我们把证券市场处于均衡状态时的所有证券按其市值比重组成一个“市场组合”，这个组合的非系统性风险将等于零^④。这样我们就可以用某种证券的收益率和市场组合收益率之间的 β 系数作为衡量这种证券系统性风险的指标。某种证券的 β 系数 β_i 指的是该证券的收益率和和市场组合的收益率的协方差 σ_{im} ，再除以市场组合收益率的方差 σ_m^2 ，其公式为：

$$\beta_i = \sigma_{im} / \sigma_m^2 \quad (7.14)$$

由于系统性风险无法通过多样化投资来抵消，因此一个证券组合的 β 系数 β_P 等于该组合中各种证券的 β 系数的加权平均数，权重为各种证券的市值占整个组合总价值得比重 X_i ，其公式为：

^③有关预期收益率、均方差、协方差和相关系数的经验估计的方法，请详见本章附录B。

^④市场组合的详细讨论请见第九章。

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

(7.15)

如果一种证券或证券组合的 β 系数等于 1, 说明其系统性风险跟市场组合的系统性风险完全一样; 如果 β 系数大于 1, 说明其系统性风险大于市场组合; 如果 β 系数小于 1, 说明其系统性风险小于市场组合; 如果 β 系数等于 0, 说明没有系统性风险。

第三节 证券组合与分散风险

“不要把所有的鸡蛋放在一个篮子里”, 如果将这句古老的谚语应用在投资决策中, 就是说不将所有的钱投资于同一证券上, 通过分散投资可以降低投资风险, 这是一个非常浅显易懂的道理。那么, 应该将“鸡蛋”放在多少个“篮子”里最好呢? 将“鸡蛋”放在什么样的不同篮子里最好呢?

如前所述, 证券组合的风险不仅决定于单个证券的风险和投资比重, 还决定于两个证券收益的协方差或相关系数, 而协方差或相关系数起着特别重要的作用。因此投资者建立的证券组合就不是一般地拼凑, 而是要通过各证券收益波动的相关系数来分析。

当我们利用长时期的历史资料比较一个充分分散的证券组合和单一股票的收益和风险特征时, 就会发现有个奇怪的现象。例如, 在 1989 年 1 月至 1993 年 12 月间, IBM 股票的月平均收益率为 -0.61%, 标准差为 7.65%。而同期标准普尔 500 (S&P500) 的月平均收益率和标准差分别为 1.2% 和 3.74%, 即虽然 IBM 收益率的标准差大大高于标准普尔 500 指数的标准差, 但是其月平均收益率却低于标准普尔 500 指数的月平均收益率。为什么会出现风险高的股票其收益率反而会低的现象呢?

原因在于每个证券的全部风险并非完全相关, 构成一个证券组合时, 单一证券收益率变化的一部分就可能被其他证券收益率反向变化所减弱或者完全抵消。事实上, 可以发现证券组合的标准差一般都低于组合中单一证券的标准差, 因为各组成证券的总风险已经分散化而大量抵消。只要通过分散化就可以使总风险大量抵消, 我们就没有理由使预期收益率与总风险相对应; 与投资预期收益率相对应的只能是通过分散投资不能相互抵消的那一部分风险, 即系统性风险。

根据证券组合预期收益率和风险的计算公式可知, 不管组合中证券的数量是多少, 证券组合的收益率只是单个证券收益率的加权平均数, 分散投资不会影响到组合的收益率。但是分散投资可以降低收益率变动的波动性。各个证券之间收益率变化的相关关系越弱, 分散投资降低风险的效果就越明显。当然, 在现实的证券市场上, 大多数情况是各个证券收益之间存在一定的正相关关系, 相关的程度有高有低。有效证券组合的任务就是要找出相关关系较弱的证券组合, 以保证在一定的预期收益率水平上尽可能降低风险。

从理论上讲, 一个证券组合只要包含了足够多的相关关系弱的证券, 就完全有可能消除所有的风险, 但是在现实的证券市场上, 各证券收益率的正相关程度很高, 因为各证券的收益率在一定程度上受同一因素影响(如经济周期、利率的变化等), 因此, 分散投资可以消除证券组合的非系统性风险, 但是并不能消除系统性风险。

韦恩·韦格纳(Wayne Wagner)和谢拉·劳(Sheila Lau)根据 1960 年 7 月标准普尔的股票质量分级把 200 种在纽约证券交易所上市的股票样本分成六组, 最高质量等级 A+ 构成第一组, 依次类推, 从每一组股票中随机抽取 1 至 20 只股票组成证券组合, 计算每一组合从 1960 年 7 月至 1970 年 5 月十年间的每月收益率, 这一工作连续进行十次以减少对单一样本的依赖, 然后对十个数值进行平均^①。

^①Wagner, W., and S. Lau, 1971, “The Effect of Diversification on Risks,” *Financial Analyst Journal*, November–December, 48-53.

表 7-3 随机抽样 A+质量股票组合的风险和分散效果

(1960 年 6 月至 1970 年 5 月)

| 组合中股票数量 | 平均收益率 (%/月) | 标准差 (%/月) | 与市场的 相关系数 R | 与市场的 决定系数 R^2 |
|---------|----------------|--------------|----------------|--------------------|
| 1 | 0.88 | 7.0 | 0.54 | 0.29 |
| 2 | 0.69 | 5.0 | 0.63 | 0.40 |
| 3 | 0.74 | 4.8 | 0.75 | 0.56 |
| 4 | 0.65 | 4.6 | 0.79 | 0.62 |
| 5 | 0.71 | 4.6 | 0.79 | 0.62 |
| 10 | 0.68 | 4.2 | 0.85 | 0.72 |
| 15 | 0.69 | 4.0 | 0.88 | 0.77 |
| 20 | 0.67 | 3.9 | 0.89 | 0.80 |

资料来源: Wagner, W., and S. Lau, 1971, "The Effect of Diversification on Risks," *Financial Analyst Journal*, November -December, P53.

表 7-3 中的决定系数 R^2 为相关系数的平方值,其取值范围从 0 到 1,它用以衡量证券组合的收益率变动(用方差表示)中可归因于市场收益率的比例,剩下的风险是组合所特有的风险,因此,一个证券组合的 R^2 越接近 1,这个组合越得到了充分地分散。从表中的数据可知:

1. 一个证券组合的预期收益率与组合中股票的只数无关,证券组合的风险随着股票只数的增加而减少。当股票组合从一只扩大到十只股票时,证券组合风险的下降很明显,但是随着组合中股票只数的增加,降低风险的边际效果在迅速递减,特别是当持有的股票超过 10 只时,下降的风险变得微乎其微。

2. 平均而言,由随机抽取的 20 只股票构成的股票组合的总风险降低到只包含系统性风险的水平,单个证券风险的 40%被抵消,这部分风险就是非系统性风险。

3. 一个充分分散的证券组合的收益率的变化与市场收益率的走向密切相关。其波动性或不确定性基本上就是市场总体的不确定性。投资者不论持有多少股票都必须承担这一部分风险。

根据以上的分析,证券组合包含证券的数量和组合系统性和非系统性风险之间的关系,可用图 7-5 来表示:

组合收益率标准差

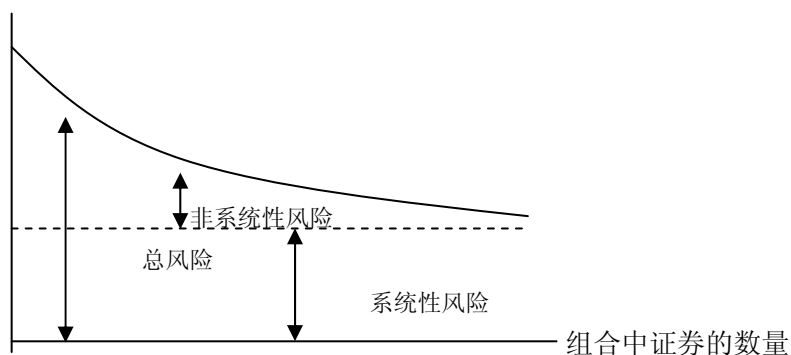


图 7-5 证券的数量和组合系统性和非系统性风险之间的关系

第四节 风险偏好和无差异曲线

对于任何一项投资而言，风险和收益都是一双孪生兄弟，那么风险和收益在投资者的投资决策中到底充当什么角度呢？风险机制如何发挥作用呢？这是本节和下一章将要着重论述的重点。

一、不满足性和厌恶风险

1952 年，马科维茨（Harry M. Markowitz）发表了一篇具有里程碑意义的论文^①，标志着现代投资组合理论的诞生，该理论对投资者对于收益和风险的态度有两个基本的假设：一个是不满足性，另一个就是厌恶风险。

（一）不满足性

现代投资组合理论假设，投资者在其他情况相同的两个投资组合中进行选择时，总是选择预期回报率较高的那个组合。换句话说，在一期投资的情况下，投资者用同样的期初财富来投资，总是偏好获得较多的期末财富。这是因为较多的期末财富可为投资者未来提供更多的消费，从而获得更多的满足。

不满足性假设意味着，给定两个相同标准差的组合，如图 7-6 中的 A 和 E，投资者将选择具有较高预期收益率的组合（A）。

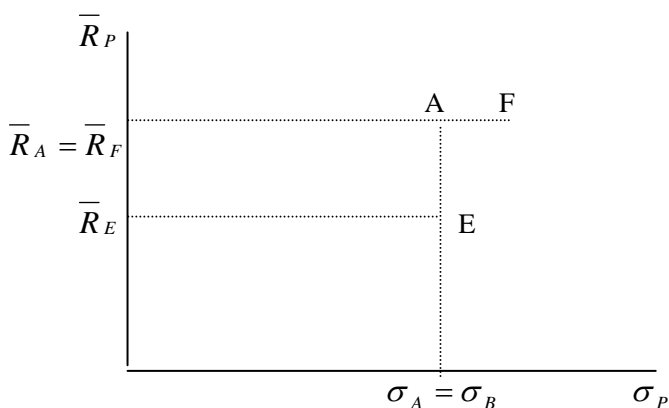


图 7-6 不满足性、厌恶风险与投资组合的选择

（二）厌恶风险

现代投资组合理论还假设：投资者是厌恶风险的（Risk Averse），即在其它条件相同的情况下，投资者将选择标准差较小的组合。

厌恶风险的假设意味着风险带给投资者的是负效用，因此如果没有收益来补偿，投资者是不会无谓冒风险的，例如，掷硬币赌博，正面你赢 100 元，反面你输 100 元，由于正反面的概率各为 50%，因此这种赌博的预期收益率为 0，而风险是很大的。显然，厌恶风险的投资者将拒绝进行这样的赌博，因为可能的“赢”带来的愉快程度小于可能的“输”带来的不愉快程度。

与厌恶风险的投资者相对应的风险中性（Risk-Neutral）和爱好风险的投资者（Risk Lover）。前者对风险的高低漠不关心，只关心预期收益率的高低。对后者而言，风险给他带来的是正效用，因此其他条件不变情况下他将选择标准差大的组合。

在正常情况下，理性的投资者的确是厌恶风险的。但在某些极端的情况下，理性的投资者也可能是爱好风险的。例如，如果你身无分文，并欠别人 1 000 万元。此时若有人要与你掷硬币赌博，正面你赢 1 000 万元，反面你输 1000 万元。虽然其预期收益率为 0。但你很可能会选择赌。因为若赌赢了，你就一身轻松了；若赌输了，你无非多欠人 1000 万元而已。

二、无差异曲线

投资者的目标是投资效用最大化，而投资效用（Utility）取决于投资的预期收益率和风险，其中

^① Markowitz, Harry M., “Portfolio Selection”, Journal of Finance, 7, no.1 (March 1952): 77-91.

预期收益率带来正的效用，风险带来负的效用。

对于一个不满足和厌恶风险的投资者而言，预期收益率越高，投资效用越大；风险越大，投资效用越小。

然而，不同的投资者对风险的厌恶程度和对收益的偏好程度是不同的，为了更好地反映收益和风险对投资者效用的影响程度，我们有必要引入“无差异曲线”（Indifference Curve）的概念。

一条无差异曲线代表给投资者带来同样满足程度的预期收益率和风险的所有组合。由于风险给投资者带来的负效用，而收益带给投资者的是正效用，因此为了使投资者的满足程度相同，高风险的投资必须有高的预期收益率。可见，无差异曲线的斜率是正的，这是无差异曲线的第一个特征，如图 7-7 所示。

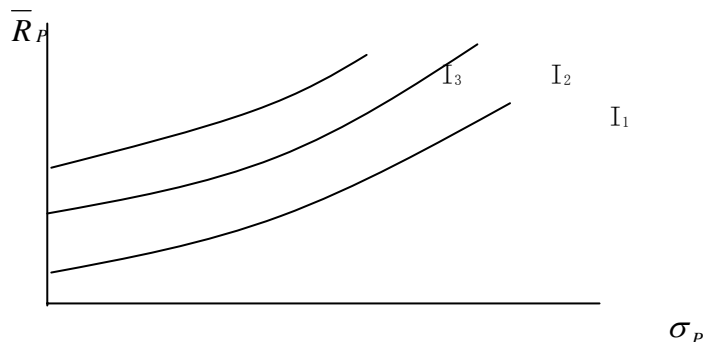


图 7-7 不满足和厌恶风险者的无差异曲线

无差异曲线的第二个特征是该曲线是下凸的。这意味着，要使投资者多冒等量的风险，给予他的补偿——预期收益率应越来越高。无差异曲线的这一特点是由预期收益率边际效用递减规律决定的。

无差异曲线的第三个特征是，同一投资者有无限多条无差异曲线。这意味着对于任何一个风险——收益组合，投资者对其的偏好程度都能与其它组合相比。由于投资者对收益的不满足性和对风险的厌恶，因此在无差异曲线图中越靠左上方的无差异曲线代表的满足程度越高。投资者的目标就是尽量选择位于左上角的组合。

无差异曲线的第四个特征是，同一投资者在同一时间、同一时点的任何两条无差异曲线都不能相交。我们可以用反证法加以证明，在图 7-8 中，假设某个投资者的无差异曲线相交于 X 点。由于 X 和 A 都在 I_1 上，因此 X 和 A 给投资者带来的满足程度是相同的。同样，由于 X 和 B 者在 I_2 上，因此 X 和 B 给投资者带来的满足程度也是相同的。这意味着，A 和 B 给投资者带来的满足程度一定相同。然而我们以图中可以看出，B 的预期收益率高于 A，而风险都小于 A。根据不满足性和厌恶风险的假设，B 的满足程度一定大于 A，这就产生了自相矛盾。显然上述假设不成立，即两条无差异曲线不能相交。

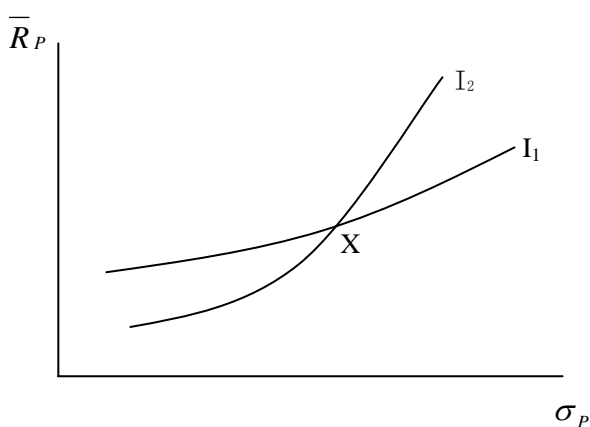


图 7-8 无差异曲线相交

无差异曲线的斜率表示风险和收益之间的替代率，斜率越高，表明为了让投资者多冒同样的风险，必须给他提供的收益补偿也应越高，说明该投资者越厌恶风险。同样，斜率越小，表明该投资

者厌恶风险程度较轻。图 7-9 用图形方式表示了三种不同程度厌恶风险的投资者的无差异曲线。

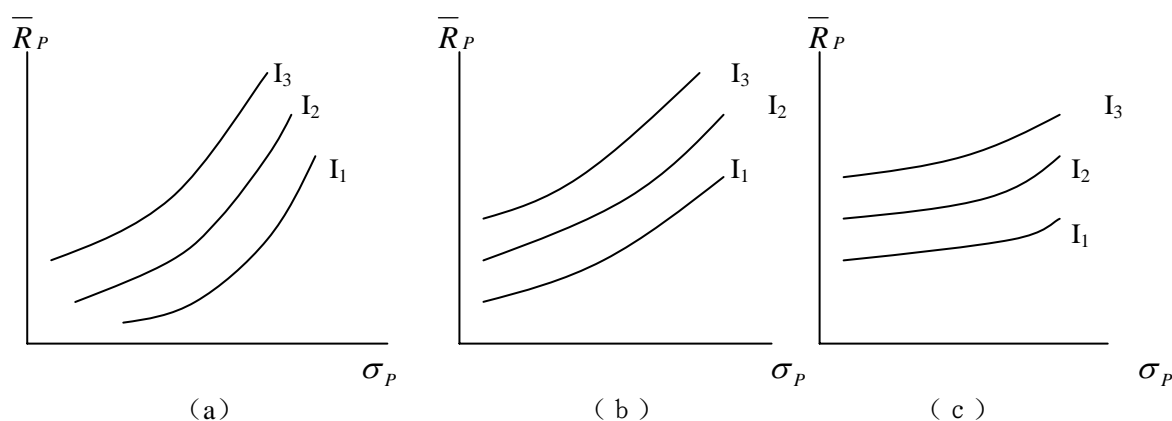


图 7-9 不同程度厌恶风险者的无差异曲线

三、投资者的投资效用函数

为了更精确地衡量风险和预期收益对投资者效用水平的影响，我们可以引进投资效用函数 (U)：

$$U = U(\bar{R}, \sigma) \quad (7.16)$$

其中 \bar{R} 表示预期收益率， σ 表示标准差（风险）。

在各种各样效用函数中，目前在金融理论界使用最为广泛的是下列投资效用函数：

$$U = \bar{R} - \frac{1}{2} A \sigma^2 \quad (7.17)$$

其中 A 表示投资者的风险厌恶度，其典型值在 2 至 4 之间。

在一个完美的市场中，投资者对各种证券的预期收益率和风险的估计是一致的，但由于不同投资者的风险厌恶度不同，因此其投资决策也就不同。

假定一个投资者有两项投资工具可供选择。其中一项是风险资产 X，其预期收益率为 18.5%，标准差为 30%。另一项是无风险资产 Y（国库券），其无风险收益率为 5%。那么投资者应选择哪项投资呢？若投资于国库券，则效用水平与 A 无关，恒等于 5%。而投资于风险资产的效用水平则取决于投资者的风险厌恶度 A。若 A=2（激进型投资者），则 U=9.5%，由于投资于风险资产的效用水平大于无风险资产，他将选择风险资产。若 A=3（温和型投资者），则 U=5%，这时他投资于风险资产和无风险资产是无差异的。若 A=4（保守型投资者），则 U=0.5%，由于投资风险资产的效用水平低于无风险资产，他将选择无风险资产。

在上例中，当投资者的风险厌恶度 A 等于 3 时，X 和 Y 给投资者带来的效用水平是一样的，都等于无风险资产的收益率，我们把这个收益率称为 X 的等价确定收益率（Certainty Equivalent Rate）。不同投资者的风险厌恶度 A 不同，相同的风险资产对他而言等价确定收益率却不同。可见，准确度量风险厌恶度对投资决策有着重大意义。

为了帮助投资者衡量自己的风险厌恶度，Hube^⑤设计了一套问卷和评分体系，分数在 9 至 14 分的为保守型投资者，分数在 15 至 21 分的为温和型投资者，分数在 22 至 27 分的为激进型投资者。问题如下：

1. 在你投资 60 天后，价格下跌 20%。假设所有基本面均未改变，你会怎么做？
 - A. 为避免更大的担忧，卖掉再试试其他的。
 - B. 什么也不做，静等收回投资。

^⑤ Hube, Karen, "Time for Investing's Four-Letter Word", The Wall Street Journal, January 1, 1998.

- C. 再买入。它曾是好的投资，现在也是便宜的投资。
2. 现在换个角度看上面的问题。你的投资下跌了 20%，但它是投资组合的一部分，用来在三个不同的时间段上达成投资目标。
- 1) 如果目标是 5 年以后，你会怎么做？
 - A. 卖掉
 - B. 不动
 - C. 再买入
 - 2) 如果目标是 15 年以后，你会怎么做？
 - A. 卖掉
 - B. 不动
 - C. 再买入
 - 3) 如果目标是 30 年以后，你会怎么做？
 - A. 卖掉
 - B. 不动
 - C. 再买入
3. 在你买入退休基金后 1 个月，其价格上涨了 25%。同样，基本面未变。沾沾自喜之后，你会怎么做？
- A. 卖掉锁定收益
 - B. 持有看跌期权并期待更多的收益
 - C. 再买入，因为可能还会上涨
4. 你为了 15 年后退休而投资。你更愿意怎么做？
- A. 投资于货币市场基金或有保证的投资契约，放弃获得大量收益的可能性，重点保证本金的安全。
 - B. 一半投入债券基金，一半投入股票基金，希望在有些增长的同时，还有固定收入的保障。
 - C. 投资于不断增长的共同基金，其价值在该年可能会有巨幅波动，但在 5 或 10 年后有巨额收益的潜力。
5. 你刚赢得一份大奖。但具体哪一个，由你自己定。
- A. 2000 美元现金。
 - B. 50%的机会获得 5000 美元
 - C. 20%的机会获得 15000 美元
6. 有一个很好的投资机会刚出现。但你得借钱。你会接受贷款吗？
- A. 绝对不会
 - B. 也许
 - C. 会
7. 你的公司向员工出售股票。公司经营者计划在 3 年内让公司上市。在此之前，你无法卖出股票，也不会得到红利。但当公司上市时你的投资将增值 10 倍。你会投资多少钱买这种股票？
- A. 一点也不买
 - B. 两个月的工资
 - C. 四个月的工资

风险厌恶度打分：

按以下方法将你的答案乘以不同的系数相加，就得出你的总分：

A 答案的个数 \times 1 分=_____分

B 答案的个数 \times 2 分=_____分

C 答案的个数 \times 3 分=_____分

总分_____分。

本章小结

1. 金融市场的风险是指金融变量的各种可能值偏离其期望值的可能性和幅度。金融风险的种类很多,按其来源可分为货币风险、利率风险、流动性风险、信用风险、市场风险和营运风险;按会计标准可分为会计风险和经济风险;按能否分散可分为系统性风险和非系统性风险。

2. 系统性风险是由那些影响整个金融市场的风险因素所引起的,这些因素包括经济周期、国家宏观经济政策的变动等等。这一部分风险影响所有金融变量的可能值,因此不能通过分散投资相互抵消或者削弱。非系统性风险是一种与特定公司或行业相关的风险,它与影响所有金融变量的因素无关。通过分散投资,非系统性风险能被降低甚至消除。

3. 由于风险证券的收益不能事先确知,投资者只能估计各种可能发生的结果(事件)及每一种结果发生的可能性(概率),因而风险证券的收益率通常用统计学中的期望值来表示。对单个证券的风险,通常用统计学中的方差或标准差来表示。

4. 证券组合的预期收益率就是该组合中各种证券的预期收益率的加权平均数,权数是投资于各种证券的资金占总投资额的比例,证券组合的风险不仅取决于单个证券的风险,而且还取决于各种证券间收益率变化的互动性(用协方差表示)。随着组合中证券数目的增加,在决定组合的风险时,协方差的作用越来越大,而方差的作用越来越小。

5. 协方差用以衡量两个证券收益率之间的互动性。正的协方差表明两个变量朝同一方向变动的,负的协方差表明两个变量朝相反方向变动。此外,表示两证券收益率的互动关系还可以用相关系数 ρ 表示,相关系数的一个重要特征为其取值范围介于-1与+1之间。当取值为-1时,表示证券收益变动完全负相关;当取值为+1时表示证券完全正相关;当取值为0时,表示完全不相关。当 $0 < \rho < 1$ 时,表示正相关;当 $-1 < \rho < 0$ 时,表示负相关。

6. β 系数是衡量一个证券系统性风险的重要指标,证券组合的 β 系数等于该组合中各种证券的 β 系数的加权平均数,权重为各种证券的市值占组合总价值的比重。如果一种证券或证券组合的 β 系数等于1,说明其系统性风险等于市场组合的风险;如果 β 系数大于1,说明其系统性风险大于市场组合的风险;如果 β 系数小于1,说明其系统性风险小于市场组合的风险;无风险资产的 β 系数等于0。

7. 证券组合的收益率只是单个证券收益率的加权平均数,分散投资不会必然地影响到组合的收益率,但是分散投资可以降低风险,即降低证券组合收益率变动的波动性。各个证券之间收益率变化的相关关系越弱,分散投资降低风险的效果就越明显。证券组合的风险随着股票只数的增加而减少。对美国股票市场的实证检验表明,当股票组合从一只扩大到十只股票时,证券组合风险的下降很明显,但是随着组合中股票只数的增加,降低风险的边际效果在迅速递减,特别是当持有的股票超过10只时,下降的风险变得微乎其微。

8. 投资者的目标是投资效用最大化,投资效用函数取决于投资预期收益和风险,假设投资者厌恶风险,预期收益越高,投资效用越大;风险越大,投资效用越小,据此我们可以得出正斜率的投资者等效用曲线和曲线族。

9. 风险组合给厌恶风险的投资者带来的效用可以用该组合的确定等价收益率来衡量。确定等价收益率是指如果投资者可以确定地得到这个收益率,则它所带来的效用与风险组合是相同的。

本章重要概念

预期收益率 风险 系统性风险与非系统性风险 会计风险与经济风险 预期收益率 标准差 协方差 相关系数 β 系数 分散化 证券组合 最小方差组合 不满足性 风险厌恶 风险中性 风险爱好 无差异曲线 效用函数 确定等价收益率

习题：

1. 证券的系统性风险又称为：
(1) 预想到的风险；(2) 独特的或资产专有的风险；(3) 市场风险；(4) 基本风险。
2. 证券的非系统性风险又称为：
(1) 预想到的风险；(2) 独特的或资产专有的风险；(3) 市场风险；(4) 基本风险。
3. 哪种风险可以通过多样化来消除：
(1) 预想到的风险；(2) 系统性风险；(3) 市场风险；(4) 非系统性风险。
4. 下面哪种说法是正确的？
(1) 系统性风险对投资者不重要；
(2) 系统性风险可以通过多样化来消除；
(3) 承担风险的回报独立于投资的系统性风险；
(4) 承担风险的回报取决于系统性风险。
5. 系统性风险可以用什么来衡量？
(1) 贝塔系数；(2) 相关系数；(3) 收益率的标准差；(4) 收益率的方差。
6. 你拥有的投资组合 30% 投资于 A 股票，20% 投资于 B 股票，10% 投资于 C 股票，40% 投资于 D 股票。这些股票的贝塔系数分别为 1.2、0.6、1.5 和 0.8。请计算组合的贝塔系数。
7. 你的投资组合包含 3 种证券：无风险资产和 2 只股票，它们的权重都是 1/3，如果其中一只股票的贝塔系数等于 1.6，而整个组合的系统性风险与市场是一样的，那么另一只股票的贝塔系数等于多少？
8. 假定投资者的效用函数为： $U = \bar{R} - \frac{1}{2}A\sigma^2$ （下同）。投资国库券可以提供 7% 确定的收益率，而某一资产组合的预期收益率和标准差均为 20%，如果他的风险厌恶度为 4，他会作出怎样的投资选择？如果他的风险厌恶度为 8 呢？
9. 某投资者的效用函数为： $U = \bar{R} - \frac{1}{2}A\sigma^2$ 。国库券的收益率为 6%，而某一资产组合的预期收益率和标准差分别为 14% 和 20%。要使该投资者更偏好风险资产组合，其风险厌恶度不能超过多少？要是该投资者更偏好国库券，其风险厌恶度不能低于多少？
10. 假设股票市场的预期收益率和标准差分别为 18% 和 16%，而黄金的预期收益率和标准差分别为 8% 和 22%。
 - (1) 如果投资者都喜欢高收益、低风险，那么黄金是否可能有人愿意投资？如果愿意的话请用图示原因。
 - (2) 假设黄金和股票市场的相关系数等于 1，那么是否还有人愿意持有黄金？如果上述假定的数字都是现实数据，那么此时市场是否均衡？
11. 在以预期收益率为纵轴、标准差为横轴的坐标图上，画出如下投资者的无差异曲线（提

示：从 0%-25% 选择几个可能的标准差的值，在给定效用水平和投资者风险厌恶度下，找出与这些标准差相对应的预期收益率，然后把这些预期收益率和标准差组合点连成一条线。):

- (1) $A=2$ ，效用水平等于 6%；
- (2) $A=4$ ，效用水平等于 5%；
- (3) $A=0$ （风险中性投资者），效用水平等于 6%；
- (4) $A=-2$ （风险爱好者），效用水平等于 6%。

12. 某投资者面临 4 个风险资产，其预期收益率和标准差如下表所示：

| 风险资产 | \bar{R} | σ |
|------|-----------|----------|
| 1 | 10% | 30% |
| 2 | 15% | 40% |
| 3 | 20% | 20% |
| 4 | 25% | 30% |

- (1) 如果他的风险厌恶度 $A=4$ ，他会选择哪种资产？
- (2) 如果他是风险中性者 ($A=0$)，他会选择哪种资产？

13. 美国股市过去 70 年的历史数据表明，S&P500 组合年收益率的均值比国库券收益率高 8.5%，标准差为每年 20%。假设这些数值代表了投资者对未来股市表现的平均预期，而目前国库券收益率为 4%。

- (1) 如果你按下表的权重投资于国库券和 S&P500 股票，请计算该投资组合的预期收益率和标准差。

| 国库券的权重 | 指数的权重 |
|--------|-------|
| 0 | 1.0 |
| 0.2 | 0.8 |
| 0.4 | 0.6 |
| 0.6 | 0.4 |
| 0.8 | 0.2 |
| 1.0 | 0 |

- (2) 如果你的风险厌恶度 $A=2$ ，请计算每种组合的效用水平。你有何发现。
- (3) 如果你的风险厌恶度 $A=4$ ，请计算每种组合的效用水平。你有何发现。

14. 在年初，你拥有如下数量的 4 种证券，这些证券均不发放红利，其当前和预期年末价格为：

| 证券 | 股数 | 当前价格（元） | 预期年末价（元） |
|----|-----|---------|----------|
| A | 100 | 50 | 60 |
| B | 200 | 35 | 40 |
| C | 50 | 25 | 50 |
| D | 100 | 100 | 110 |

这一年你的投资组合的期望收益率是多少？

15. 你正考虑投资于 A 公司。你估计了该公司股票收益率的概率分布如下：

| 收益率（%） | 概率 |
|--------|------|
| -10 | 0.10 |
| 0 | 0.25 |
| 10 | 0.40 |

| | |
|----|------|
| 20 | 0.20 |
| 30 | 0.05 |

基于你的估计，计算该股票的期望收益率和标准差。

16. 股票 A 和 B 的期望收益率和标准差为：

| 股票 | 期望收益率 (%) | 标准差 (%) |
|----|-----------|---------|
| A | 13 | 10 |
| B | 5 | 18 |

你购买 20 000 元股票 A，并卖空 10 000 元的股票 B，使用这些资金购买更多的股票 A。两种证券间的相关系数为 0.25。你的投资组合的期望收益率和标准差是多少？

17. 你估计了证券 A 和 B 的投资收益率的联合概率分布如下：

| 证券 A (%) | 证券 B (%) | 概率 |
|----------|----------|------|
| -10 | 15 | 0.15 |
| 5 | 10 | 0.20 |
| 10 | 5 | 0.30 |
| 20 | 0 | 0.35 |

基于你的估计，计算两种投资间的协方差和相关系数。

18. 给定三种证券的方差——协方差矩阵以及每一证券在组合中的权重如下，计算组合的标准差。

| | 证券 A | 证券 B | 证券 C |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 证券 A | 459 | -211 | 112 |
| 证券 B | -211 | 312 | 215 |
| 证券 C | 112 | 215 | 179 |
| | $X_A=0.5$ | $X_B=0.3$ | $X_C=0.2$ |

19. 你拥有三种证券，估计有如下的收益率的联合概率分布：

| 状态 | 证券 A (%) | 证券 B (%) | 证券 C (%) | 概率 |
|----|----------|----------|----------|------|
| 1 | -10 | 10 | 0 | 0.30 |
| 2 | 0 | 10 | 10 | 0.20 |
| 3 | 10 | 5 | 15 | 0.30 |
| 4 | 20 | -10 | 5 | 0.20 |

如果你的资金有 20% 投资于证券 A，50% 于 B，30% 于 C，计算组合的期望收益率和标准差。

20. 考虑两种证券，A 和 B，其标准差分别为 30% 和 40%，如果两种证券的相关系数如下，计算等权数的组合的标准差。

- (1) 0.9;
- (2) 0.0;
- (3) -0.9。

附录 A 投资收益与风险的衡量方法的讨论

一、未来收益率的衡量

为了衡量投资组合未来的收益率，除了本章介绍的期望值（Mean，或者称为均值）外，还可以用中位数（Median）和众数（Mode）来衡量。

将未来各种可能的收益率由大到小排序，位于数列中心位置的标志值称为中位数。显然，在各种可能的收益率中，大于和小于中位数的个数各占 50%。期望值和中位数的区别是显尔易见的。前者是以概率为权数的加权平均数，后者只考虑顺序。因此如果在可能的收益率中有较多极端值时，期望值和中位数就会存在较大差异。例如在考虑一国国民的平均收入时，由于少数人拥有极高的收入，收入的均值就会因为少数人过高的收入而被拉高，而中位数就不存在这个问题。但因为中位数没有考虑各种可能值出现的概率，因此在衡量诸如未来收益率之类的数值时，其缺点也是显而易见的。

众数是出现概率最高的结果。由于众数不是平均的结果，因此以其代表未来收益率时，准确性较差。

因此，目前国内外学术界和理论界在预测未来收益率，通常都使用期望值。

二、风险的衡量

在衡量风险的各种指标中，目前使用最多的是本章介绍的方差(Variance)和均方差(Standard Deviation)。如果说期望值本身是一阶矩的话，方差就是围绕着期望值的二阶中心矩。

虽然方差是衡量风险的较理想的指标，但也不是完美的指标，仍有一些缺陷。为了说明这个问题，我们看一下图 7-10 中两只股票收益率的概率分布。

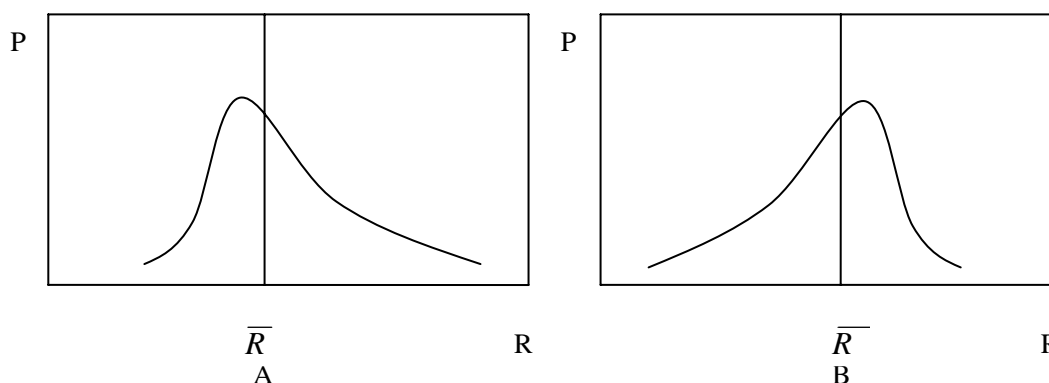


图 7-10 投资收益分布的偏斜

在图 7-10 中，图 A 和图 B 是互为镜像的，因此它们的均值和方差相等。如果我们只根据均值和方差来判断投资的好坏，那就可以得出结论，A 和 B 是等价的。但 A 和 B 显然是有差别的。A 的特征是收益率经常低于期望值，但低的幅度较小；收益率高于期望值的可能性较小，但幅度可能很大。或者说它经常让人失望，但失望程度不大；它不经常让人惊喜，一旦惊喜则经常是大的惊喜。B 的情况恰恰相反。当我们谈论风险时，我们实际上担心的是坏的惊喜。从这个意义上说，当面临 A、B 两种投资机会并只能选一个时，厌恶风险的理性投资者都会选 A。

由此可见，我们在进行投资决策时，还要考虑分布的不对称，即偏斜（Skew）。偏斜（ M_3 ）是三阶中心矩，它可用下式来衡量：

$$M_3 = \sum_{i=1}^n P_i (R_i - \bar{R})^3 \quad (7.18)$$

由于 3 次方可以保留收益率偏离期望值的符号，因此它可以让我们将好的惊奇与坏的惊奇区分开来。3 次方实际上还给大的惊喜以大的权重，从而使偏斜主要由分布中的“长尾”决定。因此，象 A 这样右偏的分布，其偏斜将是正的，而象 B 这样的左偏分布，其偏斜将是负的。

推而广之，分布的特征可以用分布的各阶矩来衡量。其中一阶矩（期望值）代表回报，二阶和高阶中心矩代表这种回报的不确定性。所有偶数阶中心矩衡量极端值的大小，它们的值越大代表不确定性越大。而奇数阶中心矩（ M_3 ， M_5 等）则衡量不对称性。正值代表正的偏斜，因此是投资者较喜欢的。如果我们要将所有这些阶矩纳入投资者的效用函数的话，现在最通行的办法就是用下式：

$$U = \bar{R} - b_0\sigma^2 + b_1M_3 - b_2M_4 + b_3M_5 - \dots \quad (7.19)$$

其中 b_i 为正的常数，且 i 越大， b_i 的值越小。 m 阶中心矩（ M_m ）的计算公式为：

$$M_m = \sum_{i=1}^n P_i (R_i - \bar{R})^m \quad (7.20)$$

值得注意的是，“好”（奇数）阶矩的系数为正，“坏”（偶数）阶矩的系数为负。

从理论上说，我们可以算出无穷阶中心矩。但在实际中，这显然是不现实的。那么投资者到底在投资决策中需要多少阶的中心矩呢？Samuelson(1970)^⑥通过证明得到如下结论：在很多重要的场合，期望值和方差的重要性相当，但三阶及其更高阶矩的重要性比期望值和方差小多了。换句话说，忽略比方差高阶的矩并不影响投资决策。Samuelson的理论支持是均值-方差分析如此流行的重要原因。

应该注意的是，Samuelson 的证明有个很重要的前提：证券价格的变动是连续的，也就是说，证券价格不会突然跳跃，从而使投资者可以经常调整其投资组合从而使高阶矩变得无关紧要。

但在现实生活中，特别是在像中国股市这样典型的政策市中，股价出现跳跃是常有的事。即使在美国股市，个股价格也常因收购兼并等突发事件而呈跳跃性变动。此外，交易成本的存在也妨碍了投资者经常调整投资组合。所有这些因素都使高阶矩对投资决策产生较大的影响。但由于高阶矩较为复杂，因此在大多数分析中，人们均只考虑均值和方差。本书的投资组合理论也是建立在均值-方差分析是可行的这样一个假定前提下。

三、正态分布与对数正态分布

现代投资组合理论大多假定证券收益率遵循正态分布。这是因为正态分布的特征可以完全用均值和方差来描述，从而与均值-方差分析法相一致。

单个证券的收益率分布显然与正态分布相去甚远。但Fisher 和Lorie (1970)^⑦证明了，即使单个证券的收益率分布不是正态的，但充分分散的投资组合的收益率却非常接近正态分布。

由于有限责任的性质决定了证券的价格不可能为负，而正态分布的取值范围为正负无穷大之间，这显然是相互矛盾的。为了解决这对矛盾，我们通常假定证券的连续复利收益率而不是比例收益率遵循正态分布。如果我们用 r 表示连续复利年收益率， S_0 表示当前股价， S_t 表示 t 时刻的股价， t 为以年为单位的时间长度，则：

$$S_t = S_0 e^{rt}$$

两边取自然对数得：

$$\ln S_t = \ln S_0 + rt$$

由于 $\ln S_0$ 和 t 均为常数，因此若 r 服从正态分布，则 $\ln S_t$ 也服从正态分布，或者说 S_t 服从对数正态分布。这样 S 的取值范围就从 0 到正无穷大，从而与有限责任不会相互矛盾。

习题：

1. Z 股票目前市价为 10 元，某投资咨询公司为该股票的红利和 1 年后的股价作了如下的情景分析：

| 情景 | 概率 | 现金红利（元） | 期末股价（元） |
|----|-------|---------|---------|
| 1 | 0. 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0. 2 | 0. 2 | 2. 00 |
| 3 | 0. 3 | 0. 4 | 12. 00 |
| 4 | 0. 25 | 0. 6 | 16. 00 |
| 5 | 0. 15 | 0. 8 | 25. 00 |

请计算各情景的收益率以及这些收益率的均值、中位数、众数、标准差、三阶中心矩。该股票收益率的概率分布是否有正偏斜？

^⑥ Samuelson, Paul A., 1970, "The Fundamental Approximation Theorem of Portfolio Analysis in Terms of Means, Variances and Higher Moments," Review of Economic Studies 37.

^⑦ Fisher, Lawrence and James H. Lorie, 1970, "Some Studies of Variability of returns on Investment in Common Stocks," Journal of Business 43.

附录 B:

预期收益率、均方差、协方差和相关系数的经验估计

预期收益率、均方差、协方差和相关系数的估计在投资决策中有着举足轻重的作用。这里我们介绍较简单、也较常用的一种经验（Empirical）估计法，即根据过去的实际数据对未来进行估计。

首先，我们要选定样本期的长短。选择一个适当的样本期长度并不是一件简单的事。一般来说，数据越多，估计结果通常越精确。但是，相关经验研究表明，预期收益率、均方差、协方差和相关系数本身会随着时间的变化而变化，因此太老的数据对预测未来的用处可能用处不大。因此一个折中方案是使用最近 90 至 180 天的每日收盘股价^⑧进行估计。另一个经常使用的原则是选择与使用期相同长度的样本期。更为复杂的方法则是使用 GARCH 等计量经济方法。

另一个重要的问题是时间应使用日历时间还是交易时间。大量的经验研究结果显示，用交易时间较为合理。

令：n+1 为我们选定的样本天数；

S_i 为在第 i 天的收盘股价（ $i=0, 1, 2, \dots, n$ ）。

$u_i = \ln \frac{S_i}{S_{i-1}}$ ，表示第 i 天的连续复利收益率^⑨， $i=1, 2, \dots, n$ 。

则预期收益率的估计值（ \bar{u} ）就等于 u_i 的均值：

$$\bar{u} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i$$

收益率的均方差（ σ ）的无偏估计为：

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2}$$

现假设有两种证券 1 和 2，其连续复利年收益率分别为 u_{1i} 和 u_{2i} ，收益率的均值分别为 \bar{u}_1 和 \bar{u}_2 ，均方差分别为 σ_1 、 σ_2 ，则其协方差（ $\sigma_{1,2}$ ）的无偏估计为：

$$\sigma_{1,2} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [(u_{1i} - \bar{u}_1)(u_{2i} - \bar{u}_2)]$$

两种证券的相关系数（ $\rho_{1,2}$ ）的估计值为：

$$\rho_{1,2} = \frac{\sigma_{1,2}}{\sigma_1 \sigma_2}$$

本书所附光盘中有一个根据上述方法用 2002 年 5 月 29 日至 2002 年 7 月 9 日之间招商银行与陆家嘴股票的收盘价格估计这两种股票在 2002 年 7 月 10 日的预期收益率、均方差、协方差和相关系数的 EXCEL 模板。作为一个简单的例子，我们取样本期间长度为 30 个交易日。

应该注意的是，根据历史数据估计未来的预期收益率存在很大的局限性，在实际应用时要特别小心。例如，根据这段时期估计的招商银行股票的连续复利预期年收益率高达 213.61%，这显然有问题。这也是目前有关股票预期收益率的大多数经验研究（有人称为实证研究）所存在的问题。

值得一提的是，EXCEL 本身就有求均值、标准差、协方差和相关系数的函数，其函数名分别为 AVERAGE、STDEV、COVAR 和 CORREL。只是 EXCEL 中的 COVAR 计算公式为：

$$\sigma_{1,2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(u_{1i} - \bar{u}_1)(u_{2i} - \bar{u}_2)]$$

习题答案：

^⑧ 也可以用每周或每月的收盘股价来估计。

^⑨ 如果该股票当天有分红派息、增发、拆息等行为，则应对当天的收盘价进行复权。

1. (3)
2. (2)
3. (4)
4. (4)
5. (1)
6. 贝塔系数=30%×1.2+20%×0.6+10%×1.5×40%×0.8=0.95
7. $\frac{1}{3} \times 1.6 + \frac{1}{3} \times X = 1$, $X = 1.4$
8. 对于 A=4 的投资者而言, 风险资产组合的效用是:

$$U = 20\% - 0.5 \times 4 \times 20\%^2 = 12\%$$

而国库券的效用是 7%, 因此他会选择风险资产组合。

对于 A=8 的投资者而言, 风险资产组合的效用是:

$$U = 20\% - 0.5 \times 8 \times 20\%^2 = 4\%$$

因此他会选择国库券。

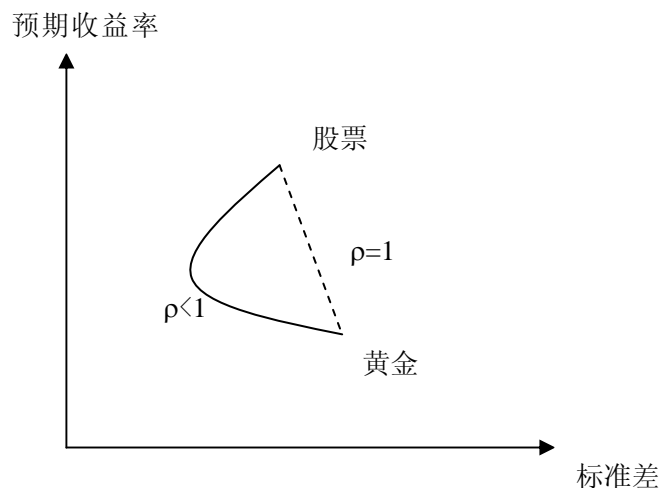
9. 风险资产组合的效用为:

$$U = 14\% - 0.5A \times 20\%^2$$

国库券的效用为 6%。为了使他更偏好风险资产组合, $14\% - 0.5A \times 20\%^2$ 必须大于 6%, 即 A 必须小于 4。为了使他更偏好国库券, $14\% - 0.5A \times 20\%^2$ 必须小于 6%, 即 A 必须大于 4。

10. (1) 尽管孤立地来看黄金的预期收益率和标准差都不如股票理想, 但如果股票和黄金的相关系数很小 (如图中的实线所示), 投资者通过持有部分黄金仍有可能提高投资效用。

(2) 如果股票和黄金的相关系数等于 1 (如图中的虚线所示), 则任何理性的投资者都不会持有黄金的多头。此时黄金市场显然无法取得均衡。人们卖出或卖空黄金的结果将使黄金价格下跌、收益率提高。



11. 无差异曲线上的点必须满足效用函数:

$$U = \bar{R} - \frac{1}{2} A \sigma^2$$

- (1) 将 A=2, U=6% 代入上式得: $\bar{R} = 6\% + \sigma^2$

利用这个式子, 我们可以得到与不同的 σ 值相对应的 \bar{R} 值, 如下表:

| σ | \bar{R} |
|----------|-----------|
| 0% | 6% |
| 5% | 6.25% |
| 10% | 7% |

| | |
|-----|--------|
| 15% | 8.25% |
| 20% | 10% |
| 25% | 12.25% |

将这些点连起来就是该投资者的无差异曲线，如图中 U_1 所示。

- (2) 将 $A=4$, $U=5\%$ 代入上式得: $\bar{R}=5\%+2\sigma^2$

利用这个式子，我们可以得到与不同的 σ 值相对应的 \bar{R} 值，如下表：

| σ | \bar{R} |
|----------|-----------|
| 0% | 5% |
| 5% | 5.5% |
| 10% | 7% |
| 15% | 9.5% |
| 20% | 13% |
| 25% | 17.5% |

将这些点连起来就是该投资者的无差异曲线，如图中 U_1 所示。

- (3) 将 $A=0$, $U=6\%$ 代入上式得: $\bar{R}=6\%$ 。

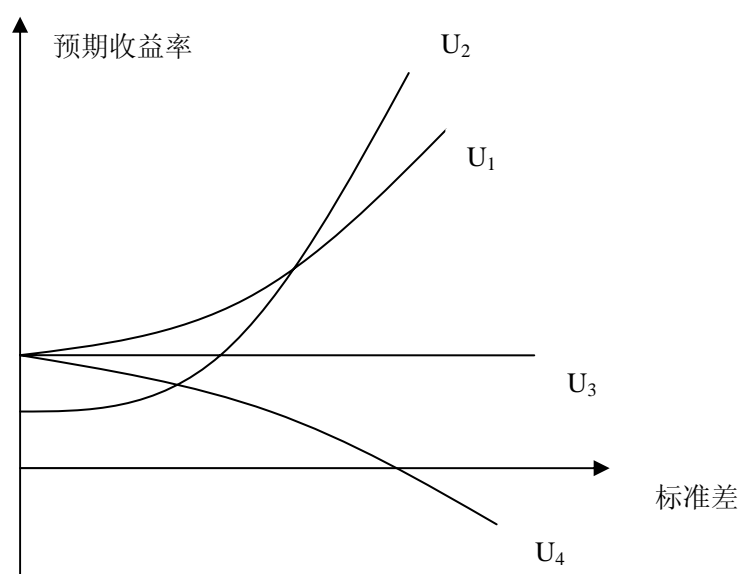
可见该投资者的无差异曲线就是一条经过 $(0, 6\%)$ 点的水平线，如图中 U_3 所示。

- (4) 将 $A=-2$, $U=6\%$ 代入上式得: $\bar{R}=6\%-\sigma^2$

利用这个式子，我们可以得到与不同的 σ 值相对应的 \bar{R} 值，如下表：

| σ | \bar{R} |
|----------|-----------|
| 0% | 6% |
| 5% | 5.75% |
| 10% | 5% |
| 15% | 3.75% |
| 20% | 2% |
| 25% | -0.25% |

将这些点连起来就是该投资者的无差异曲线，如图中 U_4 所示。



12. (1) 投资者会选择效用最高的风险资产。第 1 至 4 种风险资产的效用分别为-8%、-17%、

12% 和 7%，因此他会选择第 3 种风险资产。

(2) 风险中性者会选择预期收益率最高的第 4 种风险资产。

13. (1) 组合的预期收益率=国库券的权重×国库券收益率+指数的权重×指数的预期收益率
由于国库券的标准差为 0，其与指数的协方差也为 0，因此组合的标准差=指数的权重×指数的标准差。计算结果如下表所示。

| 国库券的权重 | 指数的权重 | 组合的预期收益率 | 组合的标准差 |
|--------|-------|----------|--------|
| 0 | 1.0 | 12.5% | 20% |
| 0.2 | 0.8 | 10.8% | 16% |
| 0.4 | 0.6 | 9.1% | 12% |
| 0.6 | 0.4 | 7.4% | 8% |
| 0.8 | 0.2 | 5.7% | 4% |
| 1.0 | 0 | 4% | 0 |

(2) 当 A=2 时，组合的效用 U=组合的预期收益率-组合的方差，我们有：

| 国库券的权重 | 指数的权重 | 组合的效用 (A=2) |
|--------|-------|-------------|
| 0 | 1.0 | 8.5% |
| 0.2 | 0.8 | 8.24% |
| 0.4 | 0.6 | 7.66% |
| 0.6 | 0.4 | 6.76% |
| 0.8 | 0.2 | 5.54% |
| 1.0 | 0 | 4% |

可见，你应全部投资于 S&P500 股票。

(3) 当 A=4 时，组合的效用 U=组合的预期收益率-2×组合的方差，我们有：

| 国库券的权重 | 指数的权重 | 组合的效用 (A=4) |
|--------|-------|-------------|
| 0 | 1.0 | 4.5% |
| 0.2 | 0.8 | 5.68% |
| 0.4 | 0.6 | 6.22% |
| 0.6 | 0.4 | 6.12% |
| 0.8 | 0.2 | 5.38% |
| 1.0 | 0 | 4% |

可见，你应将资金 60%投资于 S&P500 股票，40%投资于国库券。

14. 计算过程如下表所示：

| 证券 | 权重 | 预期收益率 | 预期收益率*权重 |
|----|----------|------------|-------------|
| A | 0.215054 | 0.2 | 0.043010753 |
| B | 0.301075 | 0.14285714 | 0.043010753 |
| C | 0.053763 | 1 | 0.053763441 |
| D | 0.430108 | 0.1 | 0.043010753 |
| 小计 | 1 | | 0.182795699 |

所以你的投资组合的预期收益率等于 18.28%。

15. 计算过程如下表所示：

| 收益率 | 概率 | 收益率*概率 | 离差平方*概率 |
|------|------|--------|------------|
| -0.1 | 0.1 | -0.01 | 0.0034225 |
| 0 | 0.25 | 0 | 0.00180625 |
| 0.1 | 0.4 | 0.04 | 0.00009 |

| | | | |
|-------|------|------------|------------|
| 0.2 | 0.2 | 0.04 | 0.002645 |
| 0.3 | 0.05 | 0.015 | 0.00231125 |
| 小计 | 1 | 0.085 | 0.010275 |
| 预期收益率 | | 0.085 | |
| 标准差 | | 0.10136567 | |

该股票的预期收益率与标准差分别为：8.5%和 10.14%。

16. 你在 A 和 B 上的投资权重分别为 150%和-50%。

预期收益率=150%×13%+（-50%）×5%=17%

方差=150%²×10%²+（-50%）²×18%+2×150%×（-50%）×0.25×10%×18%=0.06075

标准差=24.65%

17. 证券 A 的预期收益率和标准差分别为 9.5%和 9.99%，证券 B 的预期收益率和标准差分别为 5.75%和 5.31%。

协方差=-0.0052,

相关系数=-0.0052/（9.99%×5.31%）=-0.98

18. 组合的方差=0.5²×459+0.3²×312+0.2²×179

$$+2\times 0.5\times 0.3\times (-211)+2\times 0.5\times 0.2\times 112+2\times 0.3\times 0.2\times 215$$

$$=130.57$$

标准差=11.43

19. A、B、C 三种证券的预期收益率分别为：4%、4.5%和 7.5%。

组合的收益率=4%×20%+4.5%×50%+7.5%×30%=5.3%

A、B、C 三种证券的方差分别为 0.0124、0.005725 和 0.003625

A、B 两种证券的协方差为-0.0073

A、C 两种证券的协方差为 0.0035

B、C 两种证券的协方差为-0.00013

组合的方差=0.2²×0.0124+0.5²×0.005725+0.3²×0.003625

$$+2\times 0.2\times 0.5\times (-0.0073)+2\times 0.2\times 0.3\times 0.0035+2\times 0.5\times 0.3\times (-0.00013)$$

$$=0.001176$$

组合的标准差=3.43%

20. （1）当相关系数=0.9 时，

组合的方差=0.5²×0.3²+0.5²×0.4²+2×0.5×0.5×0.9×0.3×0.4=0.1165

组合的标准差=34.13%

（2）当相关系数=0 时，

组合的方差=0.5²×0.3²+0.5²×0.4²=0.0625

组合的标准差=25.00%

（3）当相关系数=-0.9 时，

组合的方差=0.5²×0.3²+0.5²×0.4²-2×0.5×0.5×0.9×0.3×0.4=0.0085

组合的标准差=9.22%

附录 A 习题答案：

1. 各情景的收益率为如下表所示：

| 情景 | 概率 | 收益率 |
|----|-----|-------|
| 1 | 0.1 | -100% |

| | | |
|---|-------|------|
| 2 | 0. 2 | -78% |
| 3 | 0. 3 | 24% |
| 4 | 0. 25 | 66% |
| 5 | 0. 15 | 158% |

均值= $0.1 \times (-100\%) + 0.2 \times (-78\%) + 0.3 \times 24\% + 0.25 \times 66\% + 0.15 \times 158\% = 21.8\%$

中位数=24%

众数=24%

均方差=82.15%

三阶中心矩=0.021081

可见，该股票的概率分布是正偏斜的。

第八章 风险资产的定价

风险资产的定价是投资学的核心内容之一。本章将在上一章的基础上详细讨论风险资产的定价方法，特别是资本资产定价模型。

第一节 有效集和最优投资组合

根据上一章介绍过的马科维茨证券组合理论，投资者必须根据自己的风险-收益偏好和各种证券和证券组合的风险、收益特性来选择最优的投资组合。然而，现实生活中证券种类繁多，这些证券更可组成无数种证券组合，如果投资者必须对所有这些组合进行评估的话，那将是难以想象的。

幸运的是，根据马科维茨的有效集定理，投资者无须对所有组合进行一一评估。本节将按马科维茨的方法，由浅入深地介绍确定最优投资组合的方法。

一、可行集

为了说明有效集定理，我们有必要引入可行集（Feasible Set）的概念。可行集指的是由 N 种证券所形成的所有组合的集合，它包括了现实生活中所有可能的组合。也就是说，所有可能的组合将位于可行集的边界上或内部。

一般来说，可行集的形状象伞形，如图 8-1 中由 A、N、B、H 所围的区域所示。在现实生活中，由于各种证券的特性千差万别。因此可行集的位置也许比图 8-1 中的更左或更左，更高或更低，更胖或更瘦，但它们的基本形状大多如此。

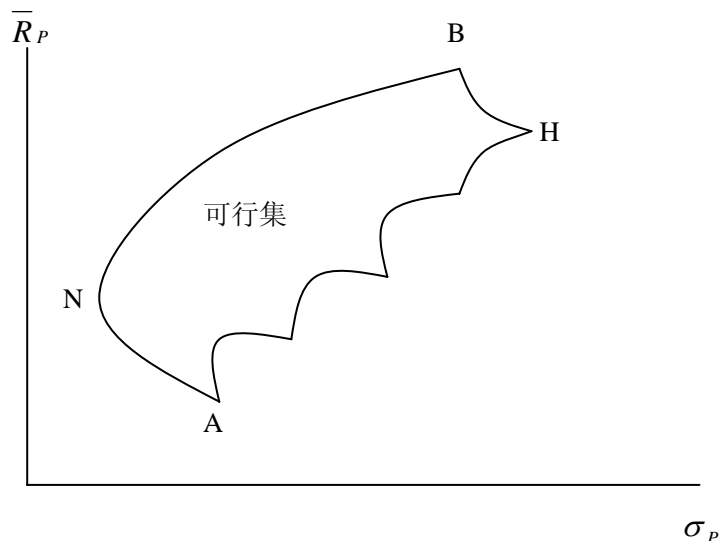


图 8-1 可行集与有效集

二、有效集

（一）有效集的定义

对于一个理性投资者而言，他们都是厌恶风险而偏好收益的。对于同样的风险水平，他们将会选择能提供最大预期收益率的组合；对于同样的预期收益率，他们将会选择风险最小

的组合。能同时满足这两个条件的投资组合的集合就是有效集（Efficient Set，又称有效边界 Efficient Frontier）。处于有效边界上的组合称为有效组合（Efficient Portfolio）。

（二）有效集的位置

可见，有效集是可行集的一个子集，它包含于可行集中。那么如何确定有效集的位置呢？

我们先考虑第一个条件。在图 8-1 中，没有哪一个组合的风险小于组合 N，这是因为如果过 N 点画一条垂直线，则可行集都在这条线的右边。N 点所代表的组合称为最小方差组合（Minimum Variance Portfolio）。同样，没有哪个组合的风险大于 H。由此可以看出，对于各种风险水平而言，能提供最大预期收益率的组合集是可行集中介于 N 和 H 之间的上方边界上的组合集。

我们再考虑第二个条件，在图 8-1 中，各种组合的预期收益率都介于组合 A 和组合 B 之间。由此可见，对于各种预期收益率水平而言，能提供最小风险水平的组合集是可行集中介于 A、B 之间的左边边界上的组合集，我们把这个集合称为最小方差边界（Minimum Variance Frontier）。

由于有效集必须同时满足上述两个条件，因此 N、B 两点之间上方边界上的可行集就是有效集。所有其他可行组合都是无效的组合，投资者可以忽略它们。这样，投资者的评估范围就大大缩小了。

（三）有效集的形状

从图 8-1 可以看出，有效集曲线具有如下特点：①有效集是一条向右上倾斜的曲线，它反映了“高收益、高风险”的原则；②有效集是一条向上凸的曲线，这一特性可从图 8-2 推导得来；③有效集曲线上不可能有凹陷的地方，这一特性也可以图 8-2 推导出来。

三、最优投资组合的选择

确定了有效集的形状之后，投资者就可根据自己的无差异曲线群选择能使自己投资效用最大化的最优投资组合了。这个组合位于无差异曲线与有效集的相切点 O，所图 8-2 所示。

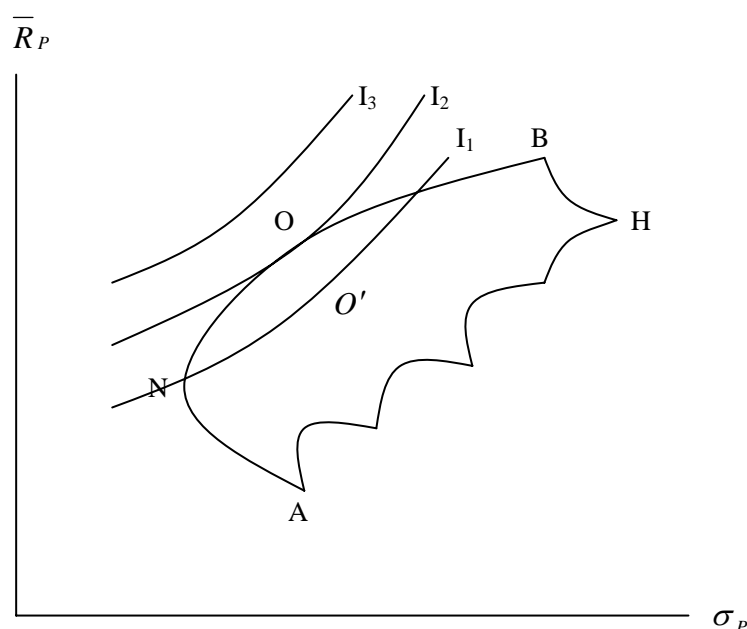


图 8-2 最优投资组合

从图 8-2 可以看出，虽然投资者更偏好 I_3 上的组合，然而可行集中找不到这样的组合，

因而是不可实现的。至于 I_1 上的组合,虽然可以找得到,但由于 I_1 的位置位于 I_2 的东南方,即 I_1 所代表的效用低于 I_2 ,因此 I_1 上的组合都不是最优组合。而 I_2 代表了可以实现的最高投资效用,因此O点所代表的组合就是最优投资组合。

有效集向上凸的特性和无差异曲线向下凸的特性决定了有效集和无差异曲线的相切点只有一个,也就是说最优投资组合是唯一的。

对于投资者而言,有效集是客观存在的,它是由证券市场决定的。而无差异曲线则是主观的,它是由自己的风险——收益偏好决定的。从上一章的分析可知,厌恶风险程度越高的投资者,其无差异曲线的斜率越陡,因此其最优投资组合越接近 N 点。厌恶风险程度越低的投资者,其无差异曲线的斜率越小,因此其最优投资组合越接近 B 点。

第二节 无风险借贷对有效集的影响

在前一节中,我们假定所有证券及证券组合都是有风险的,而没有考虑到无风险资产的情况。我们也没有考虑到投资者按无风险利率借入资金投资于风险资产的情况。而在现实生活中,这两种情况都是存在的。为此,我们要分析在允许投资者进行无风险借贷的情况下,有效集将有何变化。

一、无风险贷款对有效集的影响

(一) 无风险贷款或无风险资产的定义

无风险贷款相当于投资于无风险资产,其收益率是确定的。在单一投资期的情况下,这意味着如果投资者在期初购买了一种无风险资产,那他将准确地知道这笔资产在期末的准确价值。由于无风险资产的期末价值没有任何不确定性,因此,其标准差应等于零。同样,无风险资产收益率与风险资产收益率之间的协方差也等于零。

在现实生活中,什么样的资产称为无风险资产呢?首先,无风险资产应没有任何违约可能。由于所有的公司证券从原则上讲都存在着违约的可能性,因此公司证券均不是无风险资产。

其次,无风险资产应没有市场风险。虽然政府债券基本上没有违约风险,但对于特定的投资者而言,并不是任何政府债券都是无风险资产。例如,对于一个投资期限为1年的投资者来说,期限还有10年的国债就存在着风险。因为他不能确切地知道这种证券在一年后将值多少钱。事实上,任何一种到期日超过投资期限的证券都不是无风险资产。同样,任何一种到期日早于投资期限的证券也不是无风险资产,因为在这种证券到期时,投资者面临着再投资的问题,而投资者现在并不知道将来再投资时能获得多少再投资收益率。

综合以上两点可以看出,严格地说,只有到期日与投资期相等的国债才是无风险资产。但在现实中,为方便起见,人们常将1年期的国库券或者货币市场基金当作无风险资产。

(二) 允许无风险贷款下的投资组合

1. 投资于一种无风险资产和一种风险资产的情形

为了考察无风险贷款对有效集的影响,我们首先要分析由一种无风险资产和一种风险资产组成的投资组合的预期收益率和风险。

假设风险资产和无风险资产在投资组合中的比例分别为 X_1 和 X_2 ,它们的预期收益率分别为 \bar{R}_1 和 r_f ,它们的标准差分别等于 σ_1 和 σ_2 ,它们之间的协方差为 σ_{12} 。根据 X_1 和 X_2 的定义,我们有 $X_1+X_2=1$,且 $X_1、X_2>0$ 。根据无风险资产的定义,我们有 σ_2 和 σ_{12} 都等于0。这

样，根据式 (8.12)，我们可以算出该组合的预期收益率(\bar{R}_p)为：

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n X_i \bar{R}_i = X_1 \bar{R}_1 + X_2 r_f \quad (8.1)$$

根据式 (8.13)，我们可以算出该组合的标准差 (σ_p) 为：

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}} = X_1 \sigma_1 \quad (8.2)$$

由上式可得：

$$X_1 = \frac{\sigma_p}{\sigma_1}, \quad X_2 = 1 - \frac{\sigma_p}{\sigma_1}$$

(8.3)

将 (8.3) 代入 (8.1) 得：

$$\bar{R}_p = r_f + \frac{\bar{R}_1 - r_f}{\sigma_1} \cdot \sigma_p \quad (8.4)$$

由于 \bar{R}_1 、 r_f 和 σ_1 已知，式 (8.4) 是线性函数，其中 $\frac{\bar{R}_1 - r_f}{\sigma_1}$ 为单位风险报酬

(Reward-to-Variability)，又称夏普比率 (Sharpe's Ratio)。由于 X_1 、 $X_2 > 0$ ，因此式 (8.4)

所表示的只是一个线段，如图 8-3 所示。在图 8-3 中，A 点表示无风险资产，B 点表示风险资产，由这两种资产构成的投资组合的预期收益率和风险一定落在 A、B 这个线段上，因此 AB 连线可以称为资产配置线。由于 A、B 线段上的组合均是可行的，因此允许风险贷款将大大扩大可行集的范围。

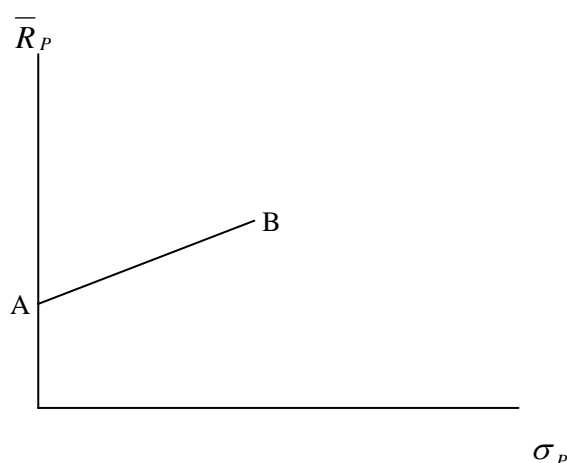


图 8-3 无风险资产和风险资产的组合

2. 投资于一种无风险资产和一个证券组合的情形

如果投资者投资于由一种无风险资产和一个风险资产组合组成的投资组合，情况又如何

呢？假设风险资产组合B是由风险证券C和D组成的。根据第8章的分析可得，B一定位于经过C、D两点的向上凸出的弧线上，如图8-4所示。如果我们仍用 \bar{R}_1 和 σ_1 代表风险资产组合的预期收益率和标准差，用 X_1 代表该组合在整个投资组合中所占的比重，则式(8.1)到(8.4)的结论同样适用于由无风险资产和风险资产组合构成的投资组合的情形。在图8-4中，这种投资组合的预期收益率和标准差一定落在A、B线段上。

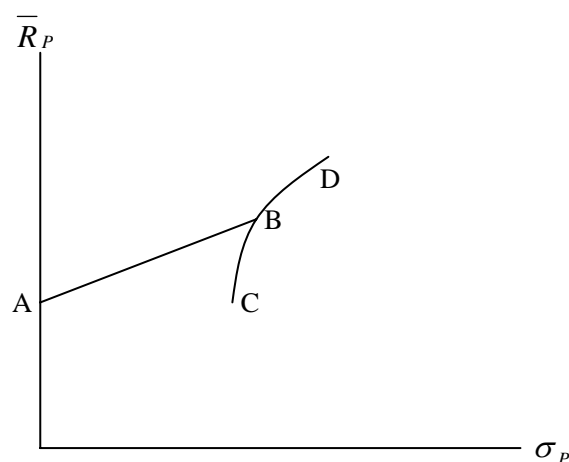


图 8-4 无风险资产和风险资产组合的组合

(三) 无风险贷款对有效集的影响

引入无风险贷款后，有效集将发生重大变化。在图8-5中，弧线CD代表马科维茨有效集，A点表示无风险资产。我们可以在马科维茨有效集中找到一点T，使AT直线与弧线CD相切于T点。T点所代表的组合称为切点处投资组合。

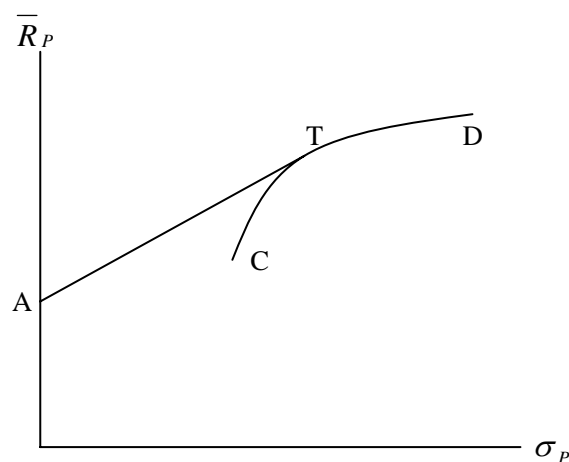


图 8-5 允许无风险贷款时的有效集

T点代表马科维茨有效集中众多的有效组合中的一个，但它却是一个很特殊的组合。因为没有任何一种风险资产或风险资产组合与无风险资产构成的投资组合可以位于AT线段的左上方。换句话说，AT线段的斜率最大，因此T点代表的组合被称为最优风险组合(Optimal Risky Portfolio)。

从图8-5可以明显看出，引入AT线段后，CT弧线将不再是有效集。因为对于T点左

边的有效集而言，在预期收益率相等的情况下，AT 线段上风险均小于马科维茨有效集上组合的风险，而在风险相同的情况下，AT 线段上的预期收益率均大于马科维茨有效集上组合的预期收益率。按照有效集的定义，T 点左边的有效集将不再是有效集。由于 AT 线段上的组合是可行的，因此引入无风险贷款后，新的有效集由 AT 线段和 TD 弧线构成。

我们举个例子来说明如何确定最优风险组合和有效边界。假设市场上有 A、B 两种证券，其预期收益率分别为 8% 和 13%，标准差分别为 12% 和 20%。A、B 两种证券的相关系数为 0.3。市场无风险利率为 5%。某投资者决定用这两只证券组成最优风险组合。

从图 8-5 可以看出，最优风险组合实际上是使无风险资产（A 点）与风险资产组合的连线斜率（即 $\frac{\bar{R}_1 - r_f}{\sigma_1}$ ）最大的风险资产组合，其中 \bar{R}_1 和 σ_1 分别代表风险资产组合的预期收益率和标准差， r_f 表示无风险利率。我们的目标是求 $Max_{X_A, X_B} \frac{\bar{R}_1 - r_f}{\sigma_1}$ 。其中：

$$\begin{aligned}\bar{R}_1 &= X_A \bar{R}_A + X_B \bar{R}_B \\ \sigma_1^2 &= X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho \sigma_A \sigma_B\end{aligned}$$

约束条件是： $X_A + X_B = 1$ 。这是标准的求极值问题。通过将目标函数对 X_A 求偏导并另偏导等于 0，我们就可以求出最优风险组合的权重解如下：

$$X_A = \frac{(\bar{R}_A - r_f)\sigma_B^2 - (\bar{R}_B - r_f)\rho\sigma_A\sigma_B}{(\bar{R}_A - r_f)\sigma_B^2 + (\bar{R}_B - r_f)\sigma_A^2 - (\bar{R}_A - r_f + \bar{R}_B - r_f)\rho\sigma_A\sigma_B} \quad (8.5)$$

$$X_B = 1 - X_A \quad (8.6)$$

将数据代进去，就可得到最优风险组合的权重为：

$$\begin{aligned}X_A &= \frac{(0.08 - 0.05) \times 0.2^2 - (0.13 - 0.05) \times 0.3 \times 0.12 \times 0.2}{(0.08 - 0.05) \times 0.2^2 + (0.13 - 0.05) \times 0.12^2 - (0.08 - 0.05 + 0.13 - 0.05) \times 0.3 \times 0.12 \times 0.2} \\ &= 0.4\end{aligned}$$

$$X_B = 1 - 0.4 = 0.6$$

该最优组合的预期收益率和标准差分别为：

$$\begin{aligned}\bar{R}_1 &= 0.4 \times 0.08 + 0.6 \times 0.13 = 11\% \\ \sigma_1 &= (0.4^2 \times 0.12^2 + 0.6^2 \times 0.2^2 + 2 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.3 \times 0.12 \times 0.2) = 14.2\%\end{aligned}$$

该最优风险组合的单位风险报酬 = $(11\% - 5\%) / 14.2\% = 0.42$

有效边界的表达式为：

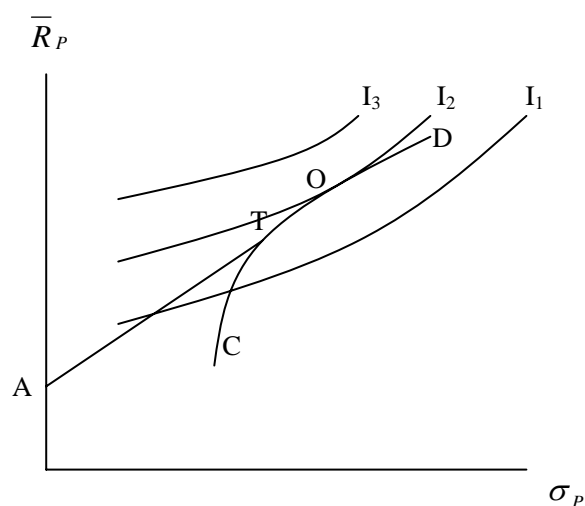
$$\bar{R}_p = 5\% + 0.42\sigma_p$$

本书所附的光盘中的 Excel 模板（标题为第 8 章 两证券模型）则用另一种办法根据两个风险资产的预期收益率、标准差和相关系数以及无风险利率的数据找出有效边界。

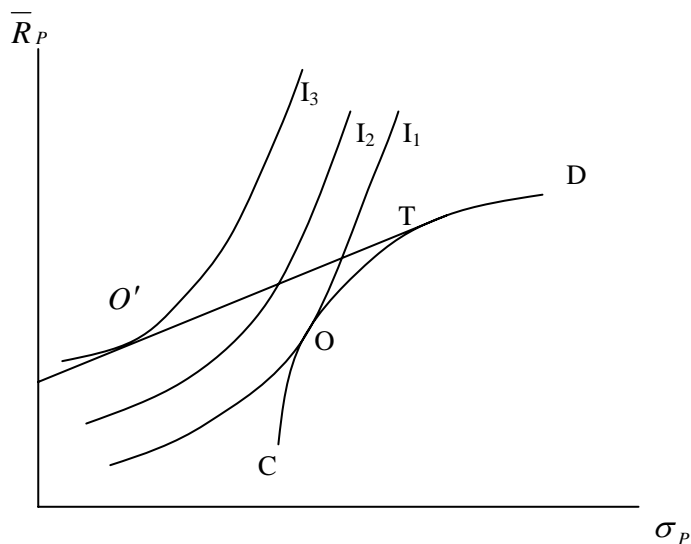
（四）无风险贷款对投资组合选择的影响

对于不同的投资者而言，无风险贷款的引入对他们的投资组合选择有不同的影响。

对于厌恶风险程度较轻，从而其选择的投资组合位于 DT 弧线上的投资者而言，其投资组合的选择将不受影响。因为只有 DT 弧线上的组合才能获得最大的满足程度。如图 8-6 (a) 所示。对于该投资者而言，他仍将把所有资金投资于风险资产，而不会把部分资金投资于无风险资产。



(a)



(b)

图 8-6 无风险贷款下的投资组合选择

对于较厌恶风险的投资者而言,由于代表其原来最大满足程度的无差异曲线 I_1 与AT线段相交,因此不再符合效用最大化的条件。因此该投资者将选择其无差异曲线与AT线段相切 O' 所代表的投资组合,如图8-6(b)所示。对于该投资者而言,他将把部分资金投资于风险资产,而把另一部分资金投资于无风险资产。

我们再举个例子说明投资者如何根据自己的投资效用函数来进行最优的资产配置。继续前面的例子。投资者面临的最优风险组合的预期收益率(\bar{R}_1)和标准差(σ_1)分别为11%和14.2%。市场无风险利率(r_f)为5%。某投资者的投资效用函数(U)为:

$$U = \bar{R}_P - \frac{1}{2}A\sigma_P^2$$

其中 A 表示风险厌恶系数, \bar{R}_P 和 σ_P^2 分别表示整个投资组合(包括无风险资产和最优风险组合)的预期收益率和标准差,它们分别等于:

$$\begin{aligned}\bar{R}_p &= (1-y)r_f + y\bar{R}_1 \\ \sigma_p^2 &= y^2\sigma_1^2\end{aligned}$$

其中 y 表示投资者分配给最优风险组合的投资比例。投资者的目标是通过选择最优的资产配置比例 y 来使他的投资效用最大化。将 \bar{R}_p 和 σ_p^2 代入投资效用函数中，我们可以把这个问题写成如下的数学表达式：

$$\underset{y}{\text{Max}} U = (1-y)r_f + y\bar{R}_1 - 0.5Ay^2\sigma_1^2$$

将上式对 y 求偏导并令其等于 0，我们就可以得到最优的资产配置比例 y^* ：

$$y^* = \frac{\bar{R}_1 - r_f}{A\sigma_1^2} \quad (8.7)$$

如果该投资者的风险厌恶系数 $A=4$ ，则其 $y^* = (11\% - 5\%) / (4 \times 14.2\%^2) = 0.7439$ 。也就是说，该投资者应将 74.39% 的资金投入最优风险组合，25.61% 投入无风险资产。这样他的整个投资组合的预期收益率为 9.46% ($= 0.2561 \times 5\% + 0.7439 \times 11\%$)，标准差为 10.56% ($= 0.7439 \times 14.2\%$)。显然，这种资产配置的效果是不错的。

二、无风险借款对有效集的影响

(一) 允许无风险借款下的投资组合

在推导马科维茨有效集的过程中，我们假定投资者可以购买风险资产的金额仅限于他期初的财富。然而，在现实生活中，投资者可以借入资金并用于购买风险资产。由于借款必须支付利息，而利率是已知的。在该借款本息偿还上不存在不确定性。因此我们把这种借款称为无风险借款。

为了分析方便起见，我们假定投资者可按相同的利率进行无风险借贷。

1. 无风险借款并投资于一种风险资产的情形

为了考察无风险借款对有效集的影响，我们首先分析投资者进行无风险借款并投资于一种风险资产的情形。为此，我们只要对上一节的推导过程进行适当的扩展即可。

我们可以把无风险借款看成负的投资，则投资组合中风险资产和无风险借款的比例也可用 X_1 和 X_2 表示，且 $X_1 + X_2 = 1$ ， $X_1 > 1$ ， $X_2 < 0$ 。这样，式 (8.1) 到 (8.4) 也完全适用于无风险借款的情形。由于 $X_1 > 1$ ， $X_2 < 0$ ，因此式 (8.4) 在图上表现为 AB 线段向右边的延长线上，如图 8-7 所示。这个延长线再次大大扩展了可行集的范围。

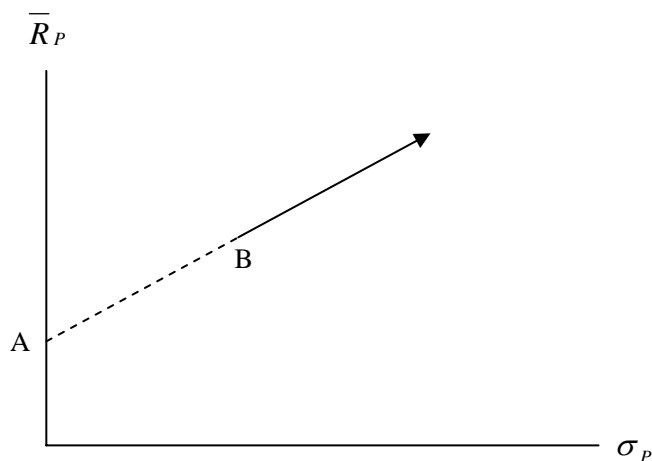


图 8-7 无风险借款和风险资产的组合

2. 无风险借款并投资于风险资产组合的情形

同样，由无风险借款和风险资产组合构成的投资组合，其预期收益率和风险的关系与由无风险借款和一种风险资产构成的投资组合相似。

我们仍假设风险资产组合 B 是由风险证券和 C 和 D 组成的，则由风险资产组合 B 和无风险借款 A 构成的投资组合的预期收益率和标准差一定落在 AB 线段向右边的延长线上，如图 8-8 所示。

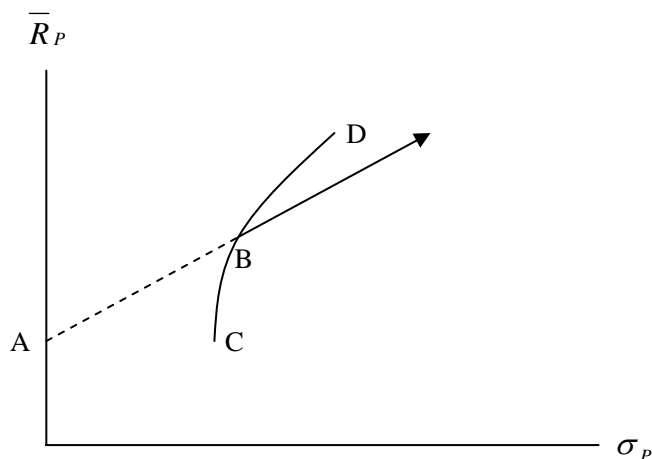


图 8-8 无风险借款和风险组合的组合

(二) 无风险借款对有效集的影响

引入无风险借款后，有效集也将发生重大变化。在图 8-9 中，弧线 CD 仍代表马科维茨有效集，T 点仍表示 CD 弧线与过 A 点直线的相切点。在允许无风险借款的情形下，投资者可以通过无风险借款并投资于最优风险资产组合 T 使有效集由 TD 弧线变成 AT 线段向右边的延长线。

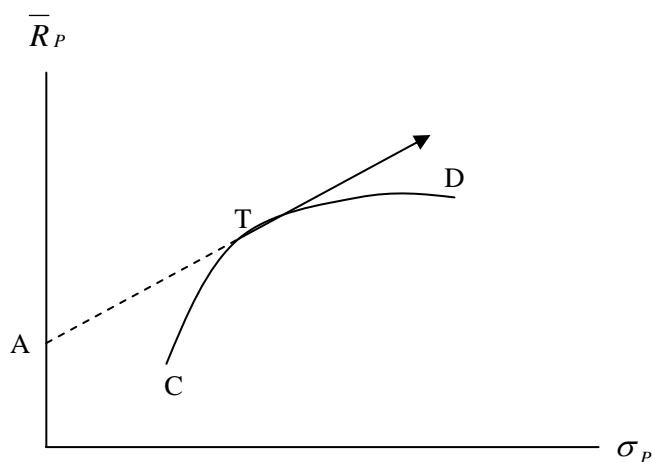


图 8-9 允许无风险借款时的有效集

这样，在允许无风险借贷的情况下，马科维茨有效集由 CTD 弧线变成过 A、T 点的直线在 A 点右边的部分。

(三) 无风险借款对投资组合选择的影响

对于不同的投资者而言允许无风险借款对他们的投资组合选择的影响也不同。

对于厌恶风险程度较轻，从而其选择的投资组合位于 DT 弧线上的投资者而言，由于代

表其原来最大满足程度的无差异曲线 I_1 与AT直线相交，因此不再符合效用最大化的条件。因此该投资者将选择其无差异曲线与AT直线切点所代表的投资组合。如图 8-10 (a) 所示。对于该投资者而言，他将进行无风险借款并投资于风险资产。

继续前面的例子。如果投资者的风险厌恶系数 A 等于 2，则他的最优资产配置比例 $y^* = (11\% - 5\%) / (2 \times 14.2\%^2) = 1.4878$ 。也就是说，该投资者应借入 48.78% 的无风险资金，加上自有资金全部投资于最优风险组合。这样他的整个投资组合的预期收益率为 13.93% $(= -0.4878 \times 5\% + 1.4878 \times 11\%)$ ，标准差为 21.13% $(= 1.4878 \times 14.2\%)$ 。

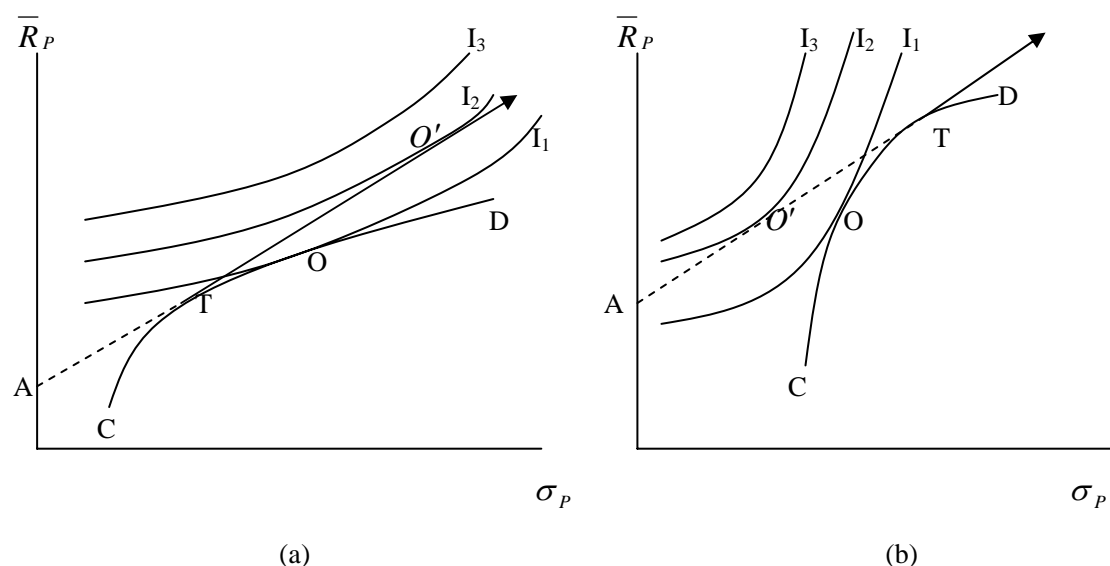


图 8-10 无风险借款下的投资组合选择

对于较厌恶风险从而其选择的投资组合位于 CT 弧线上的投资者而言，其投资组合的选择将不受影响。因为只有 CT 弧线上的组合才能获得最大的满足程度，如图 8-10 (b) 所示。对于该投资者而言，他只会用自有资金投资于风险资产，而不会进行无风险借款。

综上所述，在允许无风险借贷的情况下，有效集变成一条直线，该直线经过无风险资产 A 点并与马科维茨有效集相切。

第三节 资本资产定价模型

在第 8 章和本章第一、二节中，我们给出确定最优投资组合的方法，投资者首先必须估计所有证券的预期收益率和方差、所有这些证券之间的协方差以及无风险利率水平，然后，找出切点处投资组合（最优风险组合），并根据自己无差异曲线与无风险利率和切点处投资组合构成的直线的切点来决定自己的最优投资组合。这种方法属于规范经济学的范畴。在本节中，我们将在假定所有投资者均按上述方法投资的情况下，研究风险资产的定价问题，它属于实证经济学范畴。在这里，我们要着重介绍资本定价模型（Capital Asset Pricing Model，CAPM）。该模型是由夏普（William Sharpe）、林特纳（John Lintner）、特里诺（Jack Treynor）和莫森（Jan Mossin）等人在现代证券组合理论的基础上提出的^①，在投资学中占有重要

^① Sharpe, W., 1964, "Capital Asset Prices," *Journal of Finance*, September, 425-42. Lintner, J., 1965, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital Budgets," *Review*

的地位，并在投资决策和公司理财中得到广泛的运用。

一、基本的假定

为了推导资本资产定价模型，假定：

1. 所有投资者的投资期限均相同。
2. 投资者根据投资组合在单一投资期内的预期收益率和标准差来评价这些投资组合。
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那一种。
4. 投资者是厌恶风险的，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那一种。
5. 每种资产都是无限可分的。
6. 投资者可按相同的无风险利率借入或贷出资金。
7. 税收和交易费用均忽略不计。
8. 对于所有投资者来说，信息都是免费的并且是立即可得的。
9. 投资者对于各种资产的收益率、标准差、协方差等具有相同的预期。

这些假定虽然与现实世界存在很大差距，但通过这个假想的世界，我们可以导出证券市场均衡关系的基本性质，并以此为基础，探讨现实世界中风险和收益之间的关系。

二、资本市场线

（一）分离定理

在上述假定的基础上，我们可以得出如下结论：

1. 根据相同预期的假定，我们可以推导出每个投资者的切点处投资组合（最优风险组合）都是相同的（如图 8-10 的 T 点），从而每个投资者的线性有效集都是一样的。
2. 由于投资者风险——收益偏好不同，其无差异曲线的斜率不同，因此他们的最优投资组合也不同。

由此我们可以导出著名的分离定理：

投资者对风险和收益的偏好状况与该投资者风险资产组合的最优构成是无关的。

分离定理可从图 8-11 中看出，在图 8-11， I_1 代表厌恶风险程度较轻的投资者的无差异曲线，该投资者的最优投资组合位于 O_1 点，表明他将借入资金投资于风险资产组合上， I_2 代表较厌恶风险的投资者的无差异曲线，该投资者的最优投资组合位于 O_2 点，表明他将部分资金投资于无风险资产，将另一部分资金投资于风险资产组合。虽然 O_1 和 O_2 位置不同，但它们都是由无风险资产（A）和相同的最优风险组合（T）组成，因此他们的风险资产组合中各种风险资产的构成比例自然是相同的。

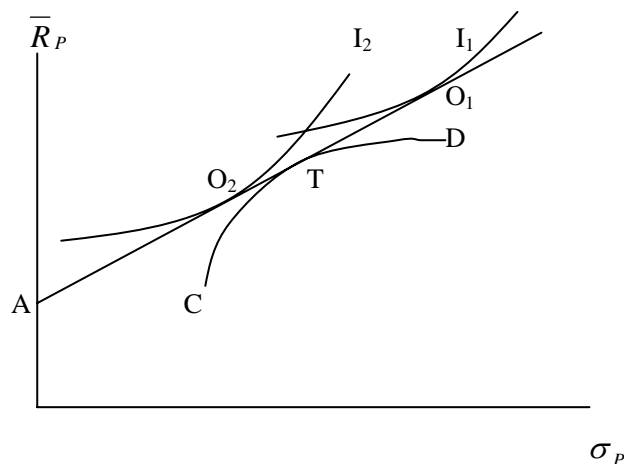


图 8-11 分离定理

(二) 市场组合

根据分离定理，我们还可以得到另一个重要结论：在均衡状态下，每种证券在均点处投资组合中都有一个非零的比例。

这是因为，根据分离定理，每个投资者都持有相同的最优风险组合（T）。如果某种证券在 T 组合中的比例为零，那么就没有人购买该证券，该证券的价格就会下降，从而使该证券预期收益率上升，一直到在最终的最优风险组合 T 中，该证券的比例非零为止。

同样，如果投资者对某种证券的需要量超过其供给量，则该证券的价格将上升，导致其预期收益率下降，从而降低其吸引力，它在最优风险组合中的比例也将下降直至对其需求量等于其供给量为止。

因此，在均衡状态下，每一个投资者对每一种证券都愿意持有一定的数量，市场上各种证券的价格都处于使该证券的供求相等的水平上，无风险利率的水平也正好使得借入资金的总量等于贷出资金的总量。这样，在均衡时，最优风险组合中各证券的构成比例等于市场组合（Market Portfolio）中各证券的构成比例。所谓市场组合是指由所有证券构成的组合，在这个组合中，每一种证券的构成比例等于该证券的相对市值。一种证券的相对市值等于该证券总市值除以所有证券的市值的总和。

习惯上，人们将切点处组合叫做市场组合，并用 M 代替 T 来表示。从理论上说，M 不仅由普通股构成，还包括优先股、债券、房地产等其它资产。但在现实中，人们常将 M 局限于普通股。

(三) 共同基金定理

如果投资者的投资范围仅限于资本市场，而且市场是有效的，那么市场组合就大致等于最优风险组合。于是单个投资者就不必费那么多劲进行复杂的分析和计算，只要持有指数基金和无风险资产就可以了。（当然，如果所有投资者都怎么做，那么这个结论就不成立。因为指数基金本身并不进行证券分析，它只是简单地根据各种股票的市值在市场总市值中的比重来分配其投资。因此，如果每个投资者都不进行证券分析，证券市场就会失去建立风险收益均衡关系的基础。）如果我们把货币市场基金看做无风险资产，那么投资者所要做的事情只是根据自己的风险厌恶系数 A，将资金合理地分配于货币市场基金和指数基金，这就是共同基金定理^②。

共同基金定理将证券选择问题分解成两个不同的问题：一个是技术问题，即由专业的基

^② 推而广之，如果现实世界中的风险源有 n 个，且有专门针对这些风险源的 n 个共同基金，那么投资者只要根据自己对各种风险的厌恶系数 A_i ($i=1, 2, \dots, n$) 将资金合理地分配于共同基金和货币市场基金 ($n+1$ 个基金)，就可以实现最优风险配置。

金经理人创立指数基金；而是个人问题，即根据投资者个人的风险厌恶系数将资金在指数基金与货币市场基金之间进行合理配置。

（四）有效集

按资本资产定价模型的假设，我们就可以很容易地找出有效组合风险和收益之间的关系。如果我们用M代表市场组合，用 R_f 代表无风险利率，从 R_f 出发画一条经过M的直线，这条线就是在允许无风险借贷情况下的线性有效集，在此我们称为资本市场线（Capital Market Line），如图 8-12 所示。任何不利用市场组合以及不进行无风险借贷的其它所有组合都将位于资本市场线的下方。

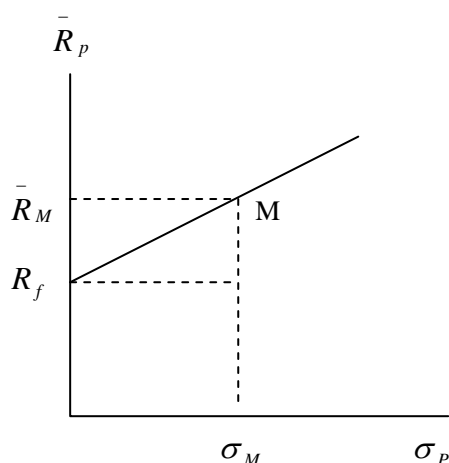


图 8-12 资本市场线

从图 8-12 可以看出，资本市场线的斜率等于市场组合预期收益率与无风险证券收益率之差 $(\bar{R}_M - R_f)$ 除以它们的风险之差 $(\sigma_M - 0)$ ，即 $(\bar{R}_M - R_f) / \sigma_M$ ，由于资本市场线与纵轴的截距为 R_f ，因此其表达式为：

$$\bar{R}_p = R_f + \left[\frac{\bar{R}_M - R_f}{\sigma_M} \right] \sigma_p \quad (8.8)$$

其中， \bar{R}_p 和 σ_p 分别代表最优投资组合^③的预期收益率和标准差。

从式 (8.8) 可以看出，证券市场的均衡可用两个关键数字来表示：一是无风险利率， (R_f) ，二是单位风险报酬 $[(\bar{R}_M - R_f) / \sigma_M]$ ，它们分别代表时间报酬和风险报酬。因此，从本质上说，证券市场提供了时间和风险进行交易的场所，其价格则由供求双方的力量来决定。

三、证券市场线

资本市场线反映的是有效组合的预期收益率和标准差之间的关系，任何单个风险证券由于均不是有效组合而一定位于该直线的下方。因此资本市场线并不能告诉我们单个证券的预期收益与标准差（即总风险）之间应存在怎样的关系。为此，我们有必要作进一步的分析。

根据式 (8.13) 我们可以得出市场组合标准差的计算公式为：

^③ 即由无风险资产和最优风险组合（市场组合）组成的任何组合。

$$\sigma_M = [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{iM} X_{jM} \sigma_{ij}]^{1/2} \quad (8.9)$$

其中 X_{iM} 和 X_{jM} 分别表示证券 i 和 j 在市场组合中的比例。式 (8.9) 可以展开为：

$$\sigma_M = [X_{1M} \sum_{j=1}^n X_{jM} \sigma_{1j} + X_{2M} \sum_{j=1}^n X_{jM} \sigma_{2j} + X_{3M} \sum_{j=1}^n X_{jM} \sigma_{3j} + \cdots + X_{nM} \sum_{j=1}^n X_{jM} \sigma_{nj}]^{1/2}$$

(8.10)

根据协方差的性质可知，证券 i 跟市场组合的协方差 (σ_{iM}) 等于证券 i 跟市场组合中每种证券协方差的加权平均数：

$$\sigma_{iM} = \sum_{j=1}^n X_{jM} \sigma_{ij} \quad (8.11)$$

如果我们把协方差的这个性质运用到市场组合中的每一个风险证券，并代入式 (8.10)，可得：

$$\sigma_M = [X_{1M} \sigma_{1M} + X_{2M} \sigma_{2M} + X_{3M} \sigma_{3M} + \cdots + X_{nM} \sigma_{nM}]^{1/2} \quad (8.12)$$

其中， σ_{1M} 表示证券 1 与市场组合的协方差， σ_{2M} 表示证券 2 与市场组合的协方差，依此类推。式 (8.12) 表明，市场组合的标准差等于所有证券与市场组合协方差的加权平均数的平方根，其权数等于各种证券在市场组合中的比例。

由此可见，在考虑市场组合风险时，重要的不是各种证券自身的整体风险，而是其与市场组合的协方差。这就是说，自身风险较高的证券，并不意味着其预期收益率也应较高；同样，自身风险较低的证券，也并不意味着其预期收益率也就较低。单个证券的预期收益率水平应取决于其与市场组合的协方差。

由此我们可以得出如下结论：具有较大 σ_{iM} 值的证券必须按比例提供较大的预期收益率以吸引投资者。由于市场组合的预期收益率和标准差分别是各种证券预期收益和各种证券与市场组合的协方差 (σ_{iM}) 的加权平均数，其权数均等于各种证券在市场组合中的比例，因此如果某种证券的预期收益率相对于其 σ_{iM} 值太低的话，投资者只要把这种证券从其投资组合中剔除就可提高其投资组合的预期收益率，从而导致证券市场失衡。同样，如果某种证券的预期收益率相对于其 σ_{iM} 值太高的话，投资者只要增持这种证券就可提高其投资组合的预期收益率，从而也将导致证券市场失衡。在均衡状态下，单个证券风险和收益的关系可以写为：

$$\bar{R}_i = R_f + \left(\frac{\bar{R}_M - R_f}{\sigma_M^2} \right) \sigma_{iM} \quad (8.13)$$

式 (8.13) 所表达的就是著名的证券市场线 (Security Market Line) ^④，它反映了单个证券与市场组合的协方差和其预期收益率之间的均衡关系，如果我们用 \bar{R}_i 作纵坐标，用 σ_{iM} 作横坐标，则证券市场线在图上就是一条截距为 R_f 、斜率为 $[(\bar{R}_M - R_f) / \sigma_M^2]$ 的直线，如图 8-13 (a) 所示。

从式 (8.13) 可以有趣地发现，对于 σ_{iM} 等于 0 的风险证券而言，其预期收益率应等于无风险利率，因为这个风险证券跟无风险证券一样，对市场组合的风险没有任何影响。更有趣的是，当某种证券的 $\sigma_{iM} < 0$ 时，该证券的预期收益率甚至将低于 R_f 。

把式 (8.12) 代入式 (8.13)，我们有：

$$\bar{R}_i = R_f + (\bar{R}_M - R_f) \beta_{iM} \quad (8.14)$$

其中， β_{iM} 称为证券 i 的 β 系数，它是表示证券 i 与市场组合协方差的另一种方式。式

(8.14) 是证券市场线的另一种表达方式。如果我们用 \bar{R}_i 为纵轴，用 β_{iM} 为横轴，则证券市场线也可表示为截距为 R_f ，斜率为 $(\bar{R}_M - R_f)$ 的直线，如图 8-13 (b) 所示。

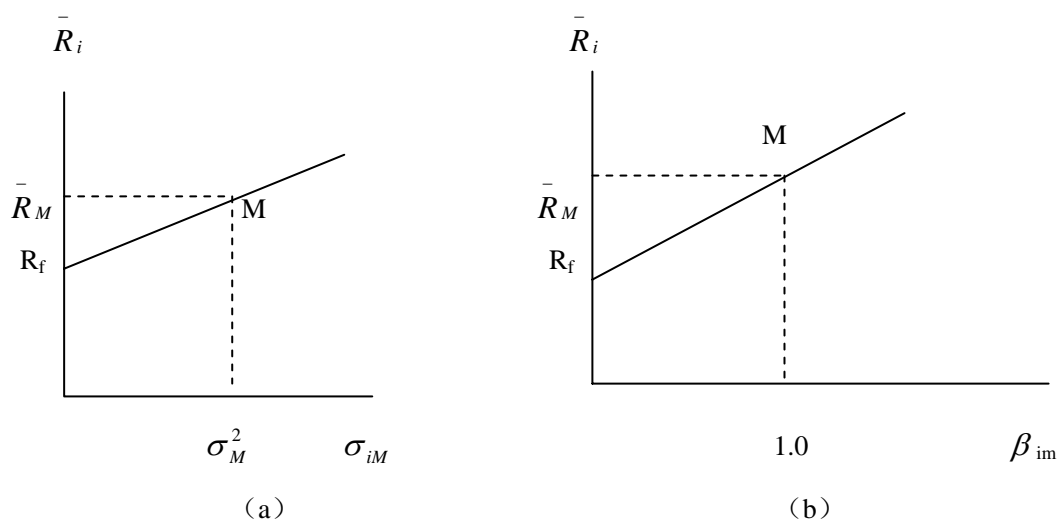


图 8-13 证券市场线

β 系数的一个重要特征是，一个证券组合的 β 值等于该组合中各种证券 β 值的加权平均数，权数为各种证券在该组合中所占的比例，即：

$$\beta_{pM} = \sum_{i=1}^n X_i \beta_{iM} \quad (8.15)$$

^④证券市场线的详细推导过程请详见 Sharpe, William F., Gordon J. Alexander and Jeffery V. Bailey, Investments, 5th edition, Prentice-Hall International, Inc., 1995。

其中 β_{pM} 表示组合 P 的 β 值。

由于任何组合的预期收益率和 β 值都等于该组合中各个证券预期收益率和 β 值的加权平均数，其权数也都等于各个证券在该组合中所占比例，因此，既然每一种证券都落在证券市场线上，那么由这些证券构成的证券组合也一定落在证券市场线上。

比较资本市场线和证券市场线可以看出，只有最优投资组合才落在资本市场线上，其他组合和证券则落在资本市场线下方。而对于证券市场线来说，无论是有效组合还是非有效组合，它们都落在证券市场线上。

既然证券市场线包括了所有证券和所有组合，因此也一定包含市场组合和无风险资产。

在市场组合那一点， β 值为 1，预期收益率为 \bar{R}_M ，因此其坐标为 $(1, \bar{R}_M)$ 。在无风险资产那一点， β 值为 0，预期收益率为 R_f ，因此其坐标为 $(0, R_f)$ 。证券市场线反映了在不同的

β 值水平下，各种证券及证券组合应有的预期收益率水平，从而反映了各种证券和证券组合系统性风险与预期收益率的均衡关系。由于预期收益率与证券价格与反比，因此证券市场线实际上也给出了风险资产的定价公式。

资本资产定价模型所揭示的投资收益与风险的函数关系，是通过投资者对持有证券数量的调整并引起证券价格的变化而达到的。根据每一证券的收益和风险特征，给定一证券组合，如果投资者愿意持有的某一证券的数量不等于已拥有的数量，投资者就会通过买进或卖出证券进行调整，并因此对这种证券价格产生涨或跌的压力。在得到一组新的价格后，投资者将重新估计对各种证券的需求，这一过程将持续到投资者对每一种证券愿意持有的数量等于已持有的数量，证券市场达到均衡。

四、 β 值的估算

(一) 单因素模型

β 系数的估计是 CAPM 模型实际运用时最为重要的环节之一。在实际运用中，人们常用单因素模型来估计 β 值。单因素模型^⑤一般可以表示为：

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (8.16)$$

在这里， R_{it} 为证券 i 在 t 时刻的实际收益率， R_{mt} 为市场指数在 t 时刻的收益率， α_i 为截距项， β_i 为证券 i 收益率变化对市场指数收益率变化的敏感度指标，它衡量的是系统性风险， ε_{it} 为随机误差项，该随机误差项的期望值为零。公式 (8.16) 也常被称为市场模型。

虽然从严格意义上讲，资本资产定价模型中的 β 值和单因素模型中的 β 值是有区别的，前者相对于整个市场组合而言，而后者相于某个市场指数而言，但是在实际操作中，由于我们不能确切知道市场组合的构成，所以一般用市场指数来代替，因此我们可以用单因素模型测算的 β 值来代替资本资产定价模型中的 β 值。另外，CAPM 模型中的 β 值是预期值，而我们无法知道投资者的预测值是多少，我们只能根据历史数据估计过去一段样本期内的 β 值，并把它当作预测值使用。这里的差距是显而易见的，读者应注意。

单因素模型可以用图 8-14 中的特征线表示，特征线是从对应于市场指数收益率的证券收益率的散点图拟合而成的，根据单因素模型的公式， β 值可以看作特征线的斜率，它表示市场指数收益率变动 1% 时，证券收益率的变动幅度。

^⑤也有一些人用超额收益率而不用总收益率。所谓超额收益率就是总收益率超过无风险利率的部分。

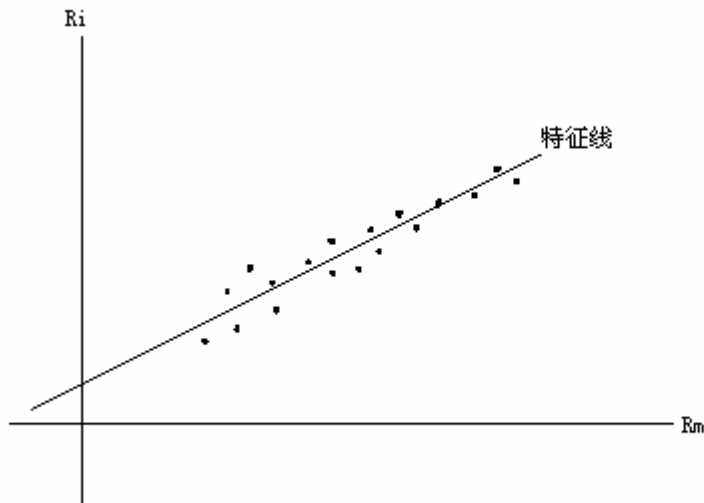


图 8-14 β 值和特征线

我们可以运用对历史数据的回归分析估计出单因素模型中的参数，从而得出 β 值。例如，可以计算出过去 9 年内的月收益率，这样市场指数和某一证券的收益率就分别有 108 个观察值，然后对这些观察值进行回归分析。 β 值的观察值越多， β 值的估算就越准确。

本书所附光盘中有如何利用个股和指数的月收益率数据估计 β 值的 EXCEL 表单（文件名为第 8 章 估计贝塔系数）。我们把估计结果列于表 8-1。

表 8-1 根据市场模型估计的 7 只股票和等权重组合的 β 值

| 股票代码 | α | β | R^2 | 标准误 | | 样本数 |
|--------|----------|---------|--------|----------|---------|-----|
| | | | | α | β | |
| 600601 | 0. 017 | 1. 075 | 0. 612 | 0. 013 | 0. 083 | 108 |
| 600602 | -0. 005 | 1. 300 | 0. 775 | 0. 011 | 0. 068 | 108 |
| 600603 | 0. 000 | 1. 098 | 0. 773 | 0. 009 | 0. 058 | 108 |
| 600604 | -0. 004 | 0. 930 | 0. 690 | 0. 009 | 0. 061 | 108 |
| 600651 | 0. 021 | 1. 020 | 0. 603 | 0. 012 | 0. 080 | 108 |
| 600652 | 0. 014 | 1. 004 | 0. 579 | 0. 013 | 0. 083 | 108 |
| 600653 | 0. 008 | 1. 104 | 0. 730 | 0. 010 | 0. 065 | 108 |
| 等权重组合 | 0. 008 | 0. 977 | 0. 827 | 0. 007 | 0. 043 | 108 |

表中的 R^2 被称为决定系数，它表示因变量（股票收益率）的方差能被自变量（上证综合指数收益率）变动解释的比例，用公式表示为：

$$R^2 = (\beta^2 \sigma_M^2) / \sigma^2$$

标准误主要用来判定所估计的系数是否显著不为 0。基本的判断原则是当估计的系数小于标准误的两倍时，我们就不能推翻其真实值为 0 的假设。从表中的数据来看， α 估计值都不显著异于 0，而 β 估计值都显著异于 0。

（二）多因素模型

市场收益率的变动只是系统性风险的最终表现，而系统性风险本身的原因可能是多方面的（如 GDP 增长率、利率水平、通货膨胀率等），同时各种证券对这些原因的敏感度是不同的。因此，有些学者提出了各种各样的多因素模型，如：

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{IPi} IP_t + \beta_{EIi} EI_t + \beta_{UIi} UI_t + \beta_{CGi} CG_t + \beta_{GBi} GB_t + \epsilon_{it} \quad (8.17)$$

其中 IP 表示工业生产增长率， ER 表示预期通货膨胀率， UI 表示未预期到的通货膨胀率， CG 表示长期公司债超过长期国债的收益率， GB 表示长期国债超过短期国库券的收益率， β_{IP} 、 β_{EI} 、 β_{UI} 、 β_{CG} 和 β_{GB} 分别表示证券 i 的收益率对工业生产增长率、预期通货膨胀率、未预期到的

通货膨胀率、长期公司债超过长期国债的收益率和长期国债超过短期国库券的收益率的敏感度^⑥。

另外，有些学者认为，投资者在投资时，关心的不仅仅是市场收益率变动的风险，还关心其他风险源，如证券投资收益率与其工资收入之间的关系，因此也提出了各种各样的多因素模型，其中最为著名的是Fama和French的三因素模型^⑦：

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{Mi} R_{Mt} + \beta_{SMBi} SMB_t + \beta_{HMLi} HML_t + \varepsilon_{it} \quad (8.17)$$

其中，SMB表示小股票组合收益率减大股票组合收益率，HML表示账面净值与市值比率高的股票组合收益率减账面净值与市值比率低的股票组合收益率。 β_{SMB} 和 β_{HML} 分别表示证券i的收益率对SMB和HML的敏感度。

第四节 资本资产定价模型的进一步讨论

资本资产定价模型是建立在严格的假设前提下的。这些严格的假设条件在现实的世界中很难满足。那么，该理论有多大的应用价值呢？我们可以从两方面来回答这个问题。一是放宽不符合实际的假设前提后，看该理论本身或者经过适当修改后能否基本上成立；二是通过实证检验看这一理论是否能较好地解释证券市场价格运动规律。

一、不一致性预期

如果投资者对未来收益的分布不具有相同的预期，那么他们将持有不同的有效集和选择不同的市场组合。林特耐（Lintner）1967年的研究表明，不一致性预期的存在并不会给资本资产定价模型造成致命影响，只是资本资产定价模型中的预期收益率和协方差需使用投资者预期的一个复杂的加权平均数。尽管如此，如果投资者存在不一致性预期，市场组合就不一定是有效组合，其结果是资本资产定价模型不可检验^⑧。

二、多要素资本资产定价模型

传统的资本资产定价模型假设投资者只关心的唯一风险是证券未来价格变化的不确定性，然而投资者通常还会关心其他的一些风险，这些风险将影响投资者未来的消费能力，比如与未来的收入水平变化、未来商品和劳务价格的变化和未来投资机会的变化等相关的风险都是投资者可能关心的风险。

为此，罗伯特·默顿（R. Merton）发展了包含“市场外”风险（要素）的资本资产定价模型，称为多要素资本资产定价模型^⑨，公式如下：

$$\bar{R}_i = R_f + \beta_{i,M} (\bar{R}_M - R_f) + \beta_{i,F1} (\bar{R}_{F1} - R_f) + \beta_{i,F2} (\bar{R}_{F2} - R_f) + \dots + \beta_{i,FK} (\bar{R}_{FK} - R_f) \quad (8.17)$$

其中：

R_f 为无风险资产收益率，

$F1, F2, \dots, FK$ 为第一至第K个要素或市场风险来源，

K为要素或市场风险来源的数量，

$\beta_{i,FK}$ 为证券组合或证券I对第K个要素的敏感度，

^⑥ Chen, N., R. Roll, and S. Ross, 1986, “Economic Forces and the stock Market,” *Journal of Business* 59, PP. 383-403.

^⑦ Fama, Eugene F. and Kenneth R. French, 1996, “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies,” *Journal of Finance* 51, pp. 55-84.

^⑧ Lintner, J., 1969, “The Aggregation of Investor’s Diverse Judgements and Preferences in Purely Competitive Security Markets,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.

^⑨ Merton, R., 1973, “An Intertemporal Capital Asset Pricing Model,” *Econometrica*, September, 867-888.

\bar{R}_{FK} 为要素K的预期收益率。

该公式表明, 投资者除了因承担市场风险而要求获得补偿外, 还要求因承担市场外的风险而获得补偿, 当市场风险外的风险要素为零时, 多要素资本资产定价模型就成为传统的资本资产定价模型:

$$\bar{R}_i = R_f + \beta_i (\bar{R}_m - R_f)$$

就传统的资本资产定价模型而言, 投资者可以通过持有市场组合而规避非系统性风险, 市场组合可以看作是根据相对投资额投资于所有证券的共同基金。在多要素资本资产定价模型中, 投资者除了要投资于市场组合以规避市场上的非系统性风险外, 还要投资于其他的基金以规避某一特定的市场外风险。虽然并不是每个投资者都关心相同的市场外风险, 但是关心同一市场外风险的投资者基本上是按照相同的办法来预防风险的。

多要素资本资产定价模型承认了非市场性风险的存在, 市场对风险资产的定价必须反映出补偿市场外风险的风险溢价。但是, 多要素资本资产定价模型的一个问题是, 投资者很难确认所有的市场外风险并经验地估计每一个风险。当综合考虑这些风险要素时, 多要素资本资产定价模型与后面要讨论的套利定价模型非常相似。

传统的 CAPM 假定投资者的投资期限都是单期的, 而 Merton 则假定投资者关心的一生的消费, 并由此推导出投资者对证券的需求, 因此 Merton 的模型又称为跨时资产定价模型 (ICAPM)。

三、借款受限制的情形

CAPM假定所有投资者都能按相同的利率进行借贷。但在现实生活中, 借款常受到限制(中国的大多数投资者常面临这种局面), 或者借款利率高于放贷利率(或者说存款利率), 甚至在一些极端的情形下根本就不存在无风险资产。在这种情况下, 预期收益率与 β 系数之间的关系会怎样呢? Black(1972)对此作了专门的研究^⑩。Black的模型充满了数学, 限于篇幅, 我们只介绍他的主要观点和结论。

Black 指出在不存在无风险利率的情形下, 均值方差的有效组合具有如下 3 个特性:

- (1) 由有效组合构成的任何组合一定位于有效边界上。
- (2) 有效边界上的每一组合在最小方差边界的下半部(无效部分)都有一个与之不相关的“伴随”组合。由于“伴随”组合与有效组合是不相关的, 因此被称为该有效组合的零贝塔组合(注意, 这里的“零贝塔组合”不是指该组合的贝塔系数为 0, 而是指它跟与之相伴随的有效组合之间的相关系数为 0)。确定一个有效组合的零贝塔“伴随”组合位置的方法如下: 从任何一个有效组合如图 8-15 的A画一条切线相交于纵轴, 该交点就是该零贝塔组合[以 $Z(A)$ 表示]的预期收益率($\bar{R}_{Z(A)}$)。从该交点画一条水平线, 与最小方差边界的交点就是该零贝塔组合的标准差 $[\sigma_{Z(A)}]$ 。从图 8-15 可以看出, 不同的有效组合(A和B)有不同的零贝塔“伴随”组合 $[Z(A) \text{ 和 } Z(B)]$ 。这里的切线只是帮助我们找到零贝塔“伴随”组合, 它并不意味着投资者可以按切线所示的均值和标准差组合进行投资, 因为此时我们假定无风险资产不存在。

^⑩ Black, Fischer, “Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing”, Journal of Business, July 1972.

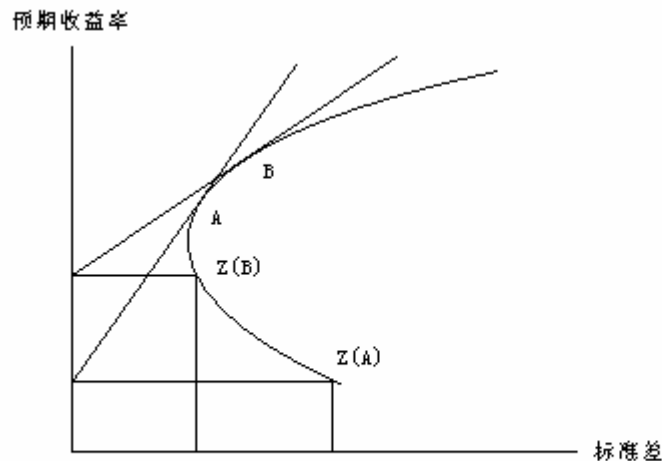


图9-15 有效组合及其零贝塔“伴随”组合

- (3) 任何资产的预期收益率都可以表示为任何两个有效组合预期收益率的线性函数。例如，任何证券*i*的预期收益率 (\bar{R}_i) 都可以表示为A、B两个有效组合的预期收益率的线性函数：

$$\bar{R}_i = \bar{R}_B + (\bar{R}_A - \bar{R}_B) (\sigma_{iA} - \sigma_{AB}) / (\sigma_A^2 - \sigma_{AB}) \quad (8-18)$$

应注意的是，公式(8-18)是通过数学推导的有效组合与单个证券预期收益率之间恒等关系，而不是均衡关系。

利用上述特性，我们就可以推导出借款受限制的各种情况（没有无风险资产、不允许无风险借款和借款利率高于放款利率）下的CAPM模型的变型。

例如，假设在一个借款利率 (r_f^B) 高于放款利率 (r_f) 的世界里只有两个投资X和Y，其中X的风险厌恶度高于Y。从图8-16可知，X将把部分资产投资于最优风险组合T，其余资产按无风险放款利率 (r_f) 贷出，而Y将按无风险借款利率 (r_f^B) 借入资金，连同自己的资金全部投资于最优风险组合S。X和Y均不持有市场组合M，市场组合的位置将由T和S决定，其权重取决于两个投资者财产的数量和他们的风险厌恶度。由特性1可知，由于S和T都在有效边界上，所以M也一定在有效边界上。

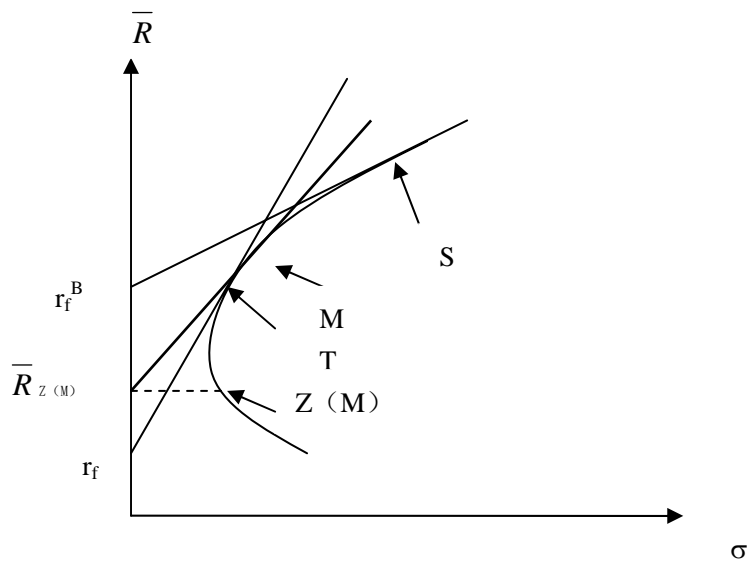


图 8-16 两种无风险利率下的资本市场均衡

从特性 2 可知, M 有个零贝塔“伴随”组合 Z (M)。根据特性 3, 再加上 $\sigma_{MZ(M)}=0$, 我们可以把任何证券的预期收益率表示成 M 和 Z (M) 预期收益率的线性函数:

$$\bar{R}_i = \bar{R}_{Z(M)} + (\bar{R}_M - \bar{R}_{Z(M)})\sigma_{iM}/\sigma_M^2 = \bar{R}_{Z(M)} + (\bar{R}_M - \bar{R}_{Z(M)})\beta_{iM} \quad (8-19)$$

比较公式 (8-19) 与 (8-13) 和 (8-14) 可以看出, 只要我们将 $\bar{R}_{Z(M)}$ 换成 r_f , 上式就变成 CAPM。因此公式 (8-19) 就是 CAPM 在借款受限制时的变种。不存在无风险资产和不允许借款情况下的 CAPM 变种也同样可以推出。

四、流动性问题

流动性指的是出售资产的难易程度和成本。传统的 CAPM 理论假定, 证券交易是没有成本的。但在现实生活中, 几乎所有证券交易都是有成本的, 因而也不具有完美的流动性。投资者自然喜欢流动性好、交易成本低的证券, 流动性差的股票收益率自然也就应较高。

很多经验证据也表明流动性差会大大降低资产的价格。Amihud 和 Mendelson^① 的研究发现, 在 1961-1980 年这段时间里, 纽约证交所流动性最差的股票收益率平均每年比流动性最好的股票高 8.5 个百分点。Chordia, Roll 和 Subrahmanyam^② 最近的研究则发现流动性风险是系统性的, 因而是难以分散的。因此, 资产价格中应含有流动性溢价 (Liquidity Premium)。

第五节 套利定价模型

1976 年, 斯蒂芬·罗斯 (Stephen Ross) 利用套利定价原理, 提出了套利定价理论 (Arbitrage Pricing Theory, 简称 APT)^③, 从另一个角度探讨了风险资产的定价问题。与夏普的 CAPM

^① Amihud, Yakov and Haim Mendelson, 1986, “Asset Pricing and the Bid-Ask Spread”, Journal of Financial Economics 17, pp.223-49.

^② Chordia, Tarun, Richard Roll and Subrahmanyam, 2000, “Commonality in Liquidity”, Journal of Financial Economics 56, pp.3-28.

^③ Ross, Stephen A., 1976, “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, Journal of Economic Theory 13, 341-60.

相比，APT 的假设条件少多了，因此使用起来较为方便。

一、因素模型

套利定价理论认为，证券收益是跟某些因素相关的。为此，在介绍套利定价理论之前，我们先了解因素模型（Factor Models）。我们曾在前面涉及到因素模型，这里作更进一步的讨论。因素模型认为各种证券的收益率均受某个或某几个共同因素影响。各种证券收益率之所以相关主要是因为他们都会对这些共同的因素起反应。因素模型的主要目的就是找出这些因素并确定证券收益率对这些因素变动的敏感度。

（一）单因素模型

为理解方便，我们循序渐进地从单因素模型开始。单因素模型认为，证券收益率只受一种因素的影响。

对于任意的证券 i ，其在 t 时刻的单因素模型表达式为：

$$r_{it} = a_i + b_i F_t + \varepsilon_{it} \quad (8-20)$$

其中 r_{it} 表示证券 i 在 t 时期的收益率， F_t 表示该因素在 t 时期的预测值， b_i 表示证券 i 对该因素的敏感度。 ε_{it} 为证券 i 在 t 时期的随机变量，其均值为零，标准差为 $\sigma_{\varepsilon i}$ ， a_i 为常数，它表示要素值为 0 时证券 i 的预期收益率。因素模型认为，随机变量 ε 与因素是不相关的，且两种证券的随机变量之间也是不相关的。

根据式（8-20），证券 i 的预期收益率 \bar{r}_i 为：

$$\bar{r}_i = a_i + b_i \bar{F} \quad (8-21)$$

其中 \bar{F} 表示该要素的期望值。

根据式（8-20），证券 i 收益率的方差 σ_i^2 为：

$$\sigma_i^2 = b_i^2 \sigma_F^2 + \sigma_{\varepsilon i}^2 \quad (8-22)$$

其中 σ_F^2 表示 F 因素的方差， $\sigma_{\varepsilon i}^2$ 表示随机变量 ε_i 的方差，式（8-22）表明，某种证券的风险等于因素风险 $(b_i^2 \sigma_F^2)$ 加上非因素风险 $\sigma_{\varepsilon i}^2$ 。

在单因素模型下，证券 i 和 j 收益率的协方差 σ_{ij} 为：

$$\sigma_{ij} = b_i b_j \sigma_F^2 \quad (8-23)$$

单因素模型可以大大简化马科维茨模型中确定切点处投资组合的麻烦，因为它只要知道 a_i 、 b_i 和 $\sigma_{\varepsilon i}$ 以及 \bar{F} 和 σ_F 即可。

在单因素模型中，证券组合的方差 σ_p^2 等于：

$$\sigma_p^2 = b_p^2 \sigma_F^2 + \sigma_{\varepsilon p}^2 \quad (8-24)$$

其中， $b_p = \sum_{i=1}^N x_i b_i$

$$\sigma_{\varepsilon p}^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{\varepsilon i}^2$$

（二）两因素模型

两因素模型认为，证券收益率取决于两个因素，其表达式为：

$$r_{it} = a_i + b_{i1} F_{1t} + b_{i2} F_{2t} + \varepsilon_{it} \quad (8-25)$$

其中， F_{1t} 和 F_{2t} 分别表示影响证券收益率的两个因素在 t 时期的预测值， b_{i1} 和 b_{i2} 分别表示证券 i 对这两个因素的敏感度。

在两因素模型中，证券 i 的预期收益率为：

$$\bar{r}_i = a_i + b_{i1} \bar{F}_1 + b_{i2} \bar{F}_2 \quad (8-26)$$

证券 i 收益率的方差为：

$$\sigma_i^2 = b_{i1}^2 \sigma_{F1}^2 + b_{i2}^2 \sigma_{F2}^2 + 2b_{i1}b_{i2} \text{COV}(F_1, F_2) + \sigma_{\varepsilon i}^2 \quad (8-27)$$

其中，COV (F₁, F₂) 表示两个因素F₁和F₂之间的协方差。

证券 i 和证券 j 的协方差为：

$$\sigma_{ij} = b_{i1}b_{j1} \sigma_{F1}^2 + b_{i2}b_{j2} \sigma_{F2}^2 + (b_{i1}b_{j2} + b_{i2}b_{j1}) \text{COV}(F_1, F_2) \quad (8-28)$$

(三) 多因素模型

多因素模型认为，证券 i 的收益率取决于 K 个因素，其表达式为：

$$r_{it} = a_i + b_{i1}F_{1t} + b_{i2}F_{2t} \cdots + b_{ik}F_{kt} + \cdots + \varepsilon_{it} \quad (8-29)$$

应该注意的是，与资本资产定价模型不同，因素模型不是资产定价的均衡模型。在实际运用中，人们通常通过理论分析确定影响证券收益率的各种因素，然后，根据历史数据，运用时间序列法、跨部门法、因素分析法等实证方法估计出因素模型。

二、套利组合

根据套利定价理论，在不增加风险的情况下，投资者将利用组建套利组合的机会来增加其现有投资组合的预期收益率。那么，什么是套利组合呢？

根据套利的定义，套利组合要满足三个条件：

条件 1：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。如果我们用x_i表示投资者持有证券i 金额比例的变化（从而也代表证券 i在套利组合中的权重，注意x_i可正可负），则该条件可以表示为：

$$x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n = 0 \quad (8-30)$$

条件 2：套利组合对任何因素的敏感度为零，即套利组合没有因素风险。由式（8-24）可知，证券组合对某个因素的敏感度等于该组合中各种证券对该因素敏感度的加权平均数，因此在单因素模型下该条件可表达为：

$$b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n = 0 \quad (8-31)$$

在双因素模型下，条件 2 表达式为：

$$b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \cdots + b_{1n}x_n = 0$$

$$b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \cdots + b_{2n}x_n = 0$$

在多因素模型下，条件 2 表达式为：

$$b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \cdots + b_{1n}x_n = 0$$

$$b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \cdots + b_{2n}x_n = 0$$

.....

$$b_{k1}x_1 + b_{k2}x_2 + \cdots + b_{kn}x_n = 0$$

条件 3：套利组合的预期收益率应大于零，即：

$$x_1\bar{r}_1 + x_2\bar{r}_2 + \cdots + x_n\bar{r}_n > 0 \quad (8-32)$$

例

某投资者拥有一个 3 种股票组成的投资组合，3 种股票的市值均为 500 万，投资组合的总价值为 1500 万元。假定这三种股票均符合单因素模型，其预期收益率(\bar{r}_i)分别为 16%、20%和 13%，其对该因素的敏感度(b_i)分别为 0.9、3.1 和 1.9。请问该投资者能否修改其投资组合，以便在不增加风险的情况下提高预期收益率。

令三种股票市值比重变化量分别为 x_1 、 x_2 和 x_3 。根据(8-30)和(8-31)我们有：

$$x_1 + x_2 + x_3 = 0$$

$$0.9x_1 + 3.1x_2 + 1.9x_3 = 0$$

上述两个方程有三个变量，故有多种解。作为其中的一个解，我们令 $x_1=0.1$ ，则可解出 $x_2=0.083, x_3=-0.183$ 。

为了检验这个解能否提高预期收益率，我们把这个解用式(8-32)检验。式(8-32)左边等于：

$$0.1 \times 0.16 + 0.083 \times 0.2 - 0.183 \times 0.13 = 0.881\%$$

由于0.881%为正数，因此我们可以通过卖出274.5万元的第三种股票（等于 -0.183×1500 万元）同时买入150万元第一种股票（等于 0.1×1500 万元）和124.5万元第二种股票（等于 0.083×1500 万元）就能使投资组合的预期收益率提高0.881%。

三、套利定价模型

投资者套利活动是通过买入收益率偏高的证券同时卖出收益率偏低的证券来实现的，其结果是使收益率偏高的证券价格上升，其收益率将相应回落；同时使收益率偏低的证券价格下降，其收益率相应回升。这一过程将一直持续到各种证券的收益率跟各种证券对各因素的敏感度保持适当的关系为止。下面我们就来推导这种关系。

（一）单因素模型的定价公式

投资者套利活动的目标是使其套利组合预期收益率最大化(因为根据套利组合的定义，他无需投资,也没有风险)。而套利组合的预期收益率 \bar{r}_p 为：

$$\bar{r}_p = x_1 \bar{r}_1 + x_2 \bar{r}_2 + \cdots + x_n \bar{r}_n$$

但套利活动要受到式(3.11)和(3.12)两个条件的约束。根据拉格朗日定理，我们可建立如下函数：

$$\begin{aligned} \text{Max} L = & (x_1 \bar{r}_1 + x_2 \bar{r}_2 + \cdots + x_n \bar{r}_n) - \lambda_0 (x_1 + x_2 + \cdots + x_n) \\ & - \lambda_1 (b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots + b_n x_n) \end{aligned}$$

L取最大值的一价条件是上式对 x_i 和 λ 的偏导等于零即：

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \bar{r}_1 - \lambda_0 - \lambda_1 b_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = \bar{r}_2 - \lambda_0 - \lambda_1 b_2 = 0$$

.....

$$\frac{\partial L}{\partial x_n} = \bar{r}_n - \lambda_0 - \lambda_1 b_n = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_0} = x_1 + x_2 + \cdots + x_n = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots + b_n x_n = 0$$

由此我们可以得到在均衡状态下 \bar{r}_i 和 b_i 的关系：

$$\bar{r}_i = \lambda_0 - \lambda_1 b_i \quad (8-33)$$

这就是在单因素模型APT定价公式，其中 λ_0 和 λ_1 是常数。

从式 (8-33) 可以看出 \bar{r}_i 和 b_i 必须保持线性关系，否则的话，投资者就可以通过套利活动来提高投资组合的预期收益率。式 (8-33) 可以用图 8-17 来表示。

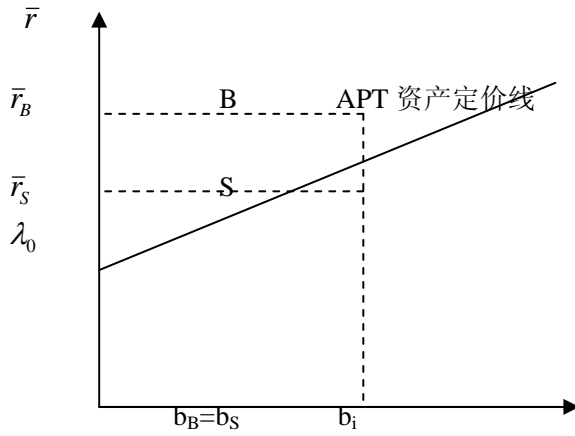


图 8-17 APT 资产定价线

从图 8-17 可以看出，任何偏离 APT 资产定价线的证券，其定价都是错误的，从而将给投资者提供组建套利组合的机会。以 B 点所代表的证券为例，该点位于 APT 资产定价线上方，意味着其预期收益率较高，投资者就可以通过卖出 S 点所表示的证券，同时买入相同金额的 B 证券，从而形成套利组合。由于买卖 B 和 S 证券的金额相同，因此满足套利组合的条件 1；由于证券 B 和 S 的因素敏感度相等，而买卖金额也相同，因此满足条件 2；由于证券 B 的预期收益率大于证券 S，且两者在套利组合中权数相等，因此满足条件 3。

由于投资者买入证券 B，其价格将不断上升，预期收益率将随之下降，直至回到 APT 资产定价线为止。此时，证券价格处于均衡状态。

那么，式 (8-33) 中的 λ_0 和 λ_1 代表什么意思呢？我们知道，无风险资产的收益率等于无风险利率，即： $\bar{r}_i = r_f$ 。由于式 (8-33) 适用于所有证券包括无风险证券，而无风险证券的因素敏感度 $b_i = 0$ ，因此根据式 (8-33) 我们有： $\bar{r}_i = \lambda_0$ 。由此可见，式 (8-33) 中的 λ_0 一定等于 r_f ，因此式 (8-33) 可重新表示为：

$$\bar{r}_i = r_f + \lambda_1 b_i \quad (8-34)$$

为了理解 λ_1 的含义，我们考虑一个纯因素组合 (p^*) 其因素敏感度等于 1，即 $b_{p^*} = 1$ 代入 (8-34)，我们有：

$$\begin{aligned} \bar{r}_{p^*} &= r_f + \lambda_1 \\ \lambda_1 &= \bar{r}_{p^*} - r_f \end{aligned} \quad (8-35)$$

由此可见， λ_1 代表因素风险报酬，即拥有单位因素敏感度的组合超过无风险利率部分的预期收益率。为表达方便，我们令 $\delta_1 = \bar{r}_{p^*}$ ，即 δ_1 表示单位因素敏感度组合的预期收益率，我们有：

$$\bar{r}_i = r_f + (\delta_1 - r_f) b_i \quad (8-36)$$

（二）两因素模型的定价公式

用同样的方法我们可以求出两因素模型中的 APT 资产定价公式：

$$\bar{r}_i = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} \quad (8-37)$$

由于无风险证券的收益率为 r_f ，其对第一种和第二种因素的敏感度均为零，根据式 (8-37)，其预期收益率一定为 λ_0 。由此可知， λ_0 一定等于 r_f 即：

$$\bar{r}_i = r_f + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} \quad (8-38)$$

为理解 λ_1 的含义，我们考虑一个充分多样化的组合，该组合对第一种因素的敏感度等于 1，对第二种因素的敏感度等于 0。从式 (8-38) 可知，该组合的预期收益率 (δ_1) 等于 $r_f + \lambda_1$ ，因此， $\lambda_1 = \delta_1 - r_f$ 。这样，式 (8-38) 变为：

$$\bar{r}_i = r_f + (\delta_1 - r_f) b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} \quad (8-39)$$

为理解 λ_2 的含义，我们考虑另一个充分多样化的组合，该组合对第一种因素的敏感度等于 0，对第二种因素的敏感度等于 1。从式 (8-38) 可知，该组合的预期收益率 (δ_2) 等于 $r_f + \lambda_2$ ，因此， $\lambda_2 = \delta_2 - r_f$ 。这样，式 (8-39) 变为：

$$\bar{r}_i = r_f + (\delta_1 - r_f) b_{i1} + (\delta_2 - r_f) b_{i2} \quad (8-40)$$

（三）多因素模型的定价公式

同样道理，在多因素模型下，APT 资产定价公式为：

$$\bar{r}_i = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \cdots + \lambda_k b_{ik} \quad (8-41)$$

如果我们用 δ_j 表示对第 j 种因素的敏感度为 1，而对其它因素的敏感度为 0 的证券组合的预期收益率，我们可以得到：

$$\bar{r}_i = r_f + (\delta_1 - r_f) b_{i1} + (\delta_2 - r_f) b_{i2} + \cdots + (\delta_k - r_f) b_{ik} \quad (8-42)$$

式 (8-42) 说明，一种证券的预期收益率等于无风险利率加上 k 个因素风险报酬。

第六节 资产定价模型的实证检验

CAPM 和套利定价理论的提出对全世界金融理论研究和实践均产生了巨大的影响，其主要表现有：①大多数机构投资者都按预期收益率-贝塔系数的关系（或者单位风险报酬）来评价其投资业绩；②大多数国家的监管当局在确定被监管对象的资本成本时，都把预期收益率-贝塔系数的关系连同对市场指数收益率的预测作为一个重要因素；③法院在衡量未来收入损失的赔偿金额时也经常使用预期收益率-贝塔系数的关系来确定贴现率；④很多企业在进行资本预算决策时也使用预期收益率-贝塔系数的关系来确定最低要求收益率。

也正因为其影响力如此之大，从 CAPM 模型和套利定价理论提出至今，围绕它们的争论就一直没有停止过。而大多数争论都是根据不同的实证检验结果进行的。由于相关文献多如牛毛，本节只能列举一些主要的结论与证据。

一、罗尔的批评

1977 年，Roll^④发表了一篇重要的论文，对 CAPM 的实证检验提出了严厉的批评。其主要观点可以概括为：

1. CAPM 只有一个可检验的假设，那就是市场组合是均值-方差有效的。
2. 该模型的其他所有运用，包括最著名的预期收益率与贝塔系数之间的线性关系都遵从市场模型的效率，因此都不是单独可以检验的。市场组合的有效性是预期收益率与贝塔系数之间线性关系的必要条件。
3. 对于任何的样本期收益率观测值，运用样本期的收益率和协方差（而不是事前的预期收益率和协方差）都可以找到无数的事后均值-方差有效组合。运用任何这种组合与单个资产计算样本期 β 系数都会与样本平均收益率完全线性相关。换句话说，无论从事前的角度看真正的市场组合是否有效，这样计算出来的 β 都会满足证券市场线（SML）的关系。
4. 除非我们知道真正市场组合的准确构成，并把它运用于实证检验，否则我们就无法检验 CAPM 的对错。这意味着除非我们的样本包括所有资产，否则 CAPM 就无法检验。
5. 运用 S&P500 等来代替市场组合会面临两大问题：首先，即使真正的市场组合不是有效的，代替物也可能是有效的。相反，如果我们发现替代物不是有效的，我们也不能凭此认为真正的市场组合是无效的。再者，大多数替代物之间及其与真正的市场组合都会高度相关而不管他们是否有效，这就使得市场组合的准确构成看来并不重要。然而，运用不同的替代物自然会有不同的结论，这就是基准误差（Benchmark Error），它指的是在检验时使用不正确的基准所导致的误差。

后来，Roll 和 Ross^⑭ 以及 Kandel 和 Stambaugh^⑮ 将 Roll 的批评更推进了一步，认为在检验中否定平均收益率与 β 系数存在正向关系只能说明在检验中所用的替代物无效，而不能否定预期收益率- β 系数之间的理论关系。他们还证明了，即使是高度分散的组合（如所有股票的等权重组合或市值加权组合）也可能不会产生有意义的平均收益率- β 系数关系。

二、 β 系数的测度误差

Roll 的批评说明了 CAPM 的实证检验从一开始就是有缺陷的。但假设我们可以获得真实的市场组合的数据从而绕过 Roll 的问题，我们还得解决估计 β 系数时的测度误差这个统计问题。

统计学知识告诉我们，当回归方程的右边变量存在测度误差时，则回归方程的斜率就会被低估而截距就会被高估。Miller 和 Scholes^⑯ 所做的模拟检验也证实了这一点。这是很多实证检验（如 Lintner^⑰ 所做的检验）发现估计的证券市场线（SML）太平而截距（超额收益率）不等于 0 的主要原因。

为了解决 β 系数的测度误差问题，Black, Jensen 和 Scholes (BJS)^⑱ 率先对检验方法进行了创新，在检验中用组合而不用单个证券。将单个证券组成组合可以消除掉各证券的大部分

^⑭ Roll, R., 1977, "A Critique of Asset Pricing Theory: Part I. On the Past and Potential Testability of the Theory," *Journal of Financial Economics*, March, pp.129-76.

^⑮ Roll, R. and Stephen A. Ross, 1994, "On the Cross-Sectional Relation between Expected Return and Betas," *Journal of Finance* 49, pp.101-21.

^⑯ Kandel, Schmucl and Robert F. Stambaugh, "Portfolio Inefficiency and the Cross-Section of Expected Return," *Journal of Finance* 50(1995), pp. 185-224; "A Mean-Variance Framework for the tests of Asset Pricing Models," *Review of Financial Studies* 2(1989), pp.125-56; "On Correlations and Inferences about Mean-Variance Efficiency," *Journal of Financial Economics* 18(1987), pp.61-90.

^⑰ Miller, Merton, and Myron Scholes, 1972, "Rate of Return in Relation to Risk: A Reexamination of Some Recent Findings," in Michael C. Jensen (ed.), *Studies in the Theories of Capital Markets*, Praeger, New York.

^⑱ Lintner, John, 1965, "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification," *Journal of Finance* 20, pp.587-615.

^⑲ Black, Fischer, Michael C. Jensen, and Myron Scholes, 1972, "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests," in Michael C. Jensen (ed.), *Studies in the Theories of Capital Markets*, Praeger, New York.

非系统性风险,从而提高证券组合 β 系数和预期收益率估计值的精确度,从而解决 β 系数测度误差的问题。

但是,一个问题解决了,新的问题又产生了。将股票组成组合会减少样本的数量。为了平衡这两个问题,我们在构建组合时应使各组合 β 系数的差异尽量大。在其他条件相同时,自变量的观察值差异越大,回归的估计值就越精确。例如,如果我们要把1000只股票组成20个组合(每个组合包含50只股票),那我们就不能把1000只股票随机分配给20个组合,而应根据 β 系数的大小对1000只股票进行排队,然后把 β 系数最大的50只股票组成第1个组合,把 β 系数最小的50只股票组成第20个组合,其他依此类推。这样就得出较为可信的检验结果。Fama和MacBeth²⁰运用BJS的方法对CAPM进行了实证检验,结果发现,与股票平均收益存在显著关系的唯一变量是股票的市场风险,且存在着正值的线性关系,与股票的非系统性风险无关,但估计的SML仍然太平,截距也为正。由此可见,CAPM在方向上是正确的,但数量上不够精确。

三、围绕收益率异常现象的争论

80年代以来,越来越多的实证研究发现,除了 β 值以外,其它一些因素,如上市公司规模、市盈率(P/D)、财务杠杆比率等,对证券收益有很大影响。如市盈率较低的证券组合、小公司的股票、高股利收入的股票的收益率常高于根据资本资产定价模型计算的收益。这种现象被称为异常现象(Anomalies)。

在这些实证研究中最著名的是Fama和French²¹的研究。他们认为公司规模 β 系数都与股票的收益率正相关,而这两个解释变量之间又是高度负相关的,因此他们就试图将两者的效应区分开来。他们以1941-1990期间在纽约证交所上市的股票为样本,先将所有股票市值大小分为10个组合,在每个组合里面再按 β 系数的大小再各分10个组合。这样他们就把所有股票分成了100个组合。结果发现,平均收益率与 β 系数之间并不像CAPM所说的那样存在正相关关系。而规模、帐面价值与市值比率则能较好地解释收益率的差异。

为了进一步了解资产收益率与规模、帐面价值与市值比率之间的关系,Fama和French²²提出了由市场收益率、小股票收益率减大股票收益率(SMB)和高账面价值与市值比股票收益率减低账面价值与市值比股票收益率(HML)的三因素模型,并发现小股票和价值股的平均收益率都较高,而大股票和增长股的平均收益率都较低,即使经过贝塔系数调整后也是如此。Fama和French的这一发现就像重磅炸弹一样在理论界和实业界引起了极大的震动,很多人对CAPM的信心开始动摇。但CAPM的支持者则从6个方面做出回应:

1. 在检验过程中运用更好的计量经济学方法。

例如,Amihud, Bent和Mendelson²³运用普通最小二乘法(GLS)对Fama和French所用的样本进行重新检验,结果发现即使剔除了规模、帐面价值与市值比率的影响后,平均收益率与 β 系数之间仍然显著正相关。但他们也发现,若把样本期缩短到1972-1990年,那么两者之间就不存在显著的正相关。考虑到资产收益率波动率很大,因此在较短的样本期内找不到在统计上显著的结果也是不奇怪的。

2. 提高估计 β 系数的精确度。

²⁰Fama, E. and J. MacBeth, 1973, "Risk, Return and Equilibrium: Empirical Test," *Journal of Political Economy* 81, pp.607-36.

²¹Fama, Eugene F., and Kenneth French, 1992, "The Cross Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance* 47, pp.427-66.

²²Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, 1996, "Multifactor explanations of asset-pricing anomalies," *Journal of Finance*, Vol. 51, No. 1, March, pp. 55—84; 1993, "Common risk factors in the returns on stocks and bonds," *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, No. 1, February, pp. 3--56.

²³Amihud, Yakov, Jesper C. Bent, and Haim Mendelson, 1992, "Further Evidence on the Risk- Return Relationship," Working Paper, Graduate School of Business, Stanford University.

例如, Kothari, Shanken和Sloan²⁴在估计 β 系数时用年收益率数据而不用月收益率数据,以避免由于市场摩擦、非同时交易(Nonsynchronous Trading)以及月收益率的季节性变化等引起的问题。结果发现平均收益率与 β 系数之间存在显著的正相关。

3. 重新考虑 Fama 和 French 研究结果的理论根源和实践意义。

大家对SMB和HML组合所代表的真实的、宏观的、不可分散的风险都很感兴趣。Fama和French²⁵注意到,典型的价值股股价往往都是因为财务困境而跌到很低水平。而在破产边缘的公司渡过难关的概率大于破产的概率,从而使价值股的平均收益率较高。这个发现对**价值溢价**(Value Premium)提供了一种自然的解释:在信用危机和流动性危机中,处于财务困境的公司的股票表现将十分恶劣,而这时正是投资者最不愿意听到其投资出现亏损的时候。

Heaton and Lucas²⁶的结果也对价值效应提供了解释。他们注意到,典型的投资者是私人拥有的小企业的业主,这些投资者的收入自然对各种财务事件特别敏感,因此他们持有价值股时就需要较高的溢价。

如果象规模、帐面价值与市值比率这种明显“无关”的变量实际上是我们还不完全了解的更基本的风险测度的替代物,那么 Fama 和 French 的研究结果与多因素 APT 并不矛盾。

4. 将之归咎于“数据挖掘倾向”(Data Snooping Bias)。

不少 CAPM 的支持者将各种“异常”现象归咎于“数据挖掘倾向”。他们认为,如果全世界的金融研究者都不断地检查各种数据库以寻找成功的交易策略,那他们肯定可以找到一些似乎可以预测预期收益率的变量。但实际上,这些现象都是样本内的假象,在样本外就不再起作用。

例如,最近几年,规模和账面价值与市值比溢价已大大减少。1981 年小公司效应被发现后, SMB 组合的收益率就大大下降。在 Fama 和 French (1993) 的最初样本(1960-1990)中, HML 累积收益是市场收益的 2.6 倍。但如果我们考察整个时期(1947-1999), HML 的累积收益跟市场累积收益几乎完全一样,因为从 1990-1999, 市场的累积收益是 HML 组合的 1.71 倍。

这个现象引起了 CAPM 支持者的极大兴趣。如果平均收益率在被公布之后就大幅下降,这很可能意味着这种异常现象的存在只是由于大多数投资者不知道而已。当他们知道了这种异常现象之后,他们就会利用这种异常现象,从而使小股票和价值股股价进一步攀升,从而使这种异常现象在短期内更为突出。但等大量的投资者将小股票和价值股纳入其投资组合之后,异常的高收益就会消失。

5. 回到单因素模型,考虑不可交易的资产以及 β 系数的周期行为。

由于CAPM的市场组合包含了全世界所有资产,而且假定这些资产都是可交易的。而上述检验均只涉及美国的股票。大家知道,即使不考虑其他国家的资产,在美国,人力资本也是人们收入的重要组成部分。而人力资本价值的变动与股价指数变动之间的相关度是不大的,因此将人力资本纳入投资组合可以大大降低风险。Jaganathan和Wang²⁷对此做了尝试。他们用总的劳动收入变化率来代替人力资本价值的变动。除了用市值加权的股价指数估计标准的证券 β (β^V)外,他们还估计资产相对于劳动收益增长率的 β 值 (β^{labor})。他们还考虑了

²⁴ Kothari, S. P., J. Shanken, and Richard G. Sloan, 1994, “Another Look at the Cross Section of Stock Returns,” *Journal of Finance* 49, pp.101-21.

²⁵ Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, 1995, “Size and book-to-market factors in earnings and returns,” *Journal of Finance*, Vol. 50, No.1, March, pp. 131--155.

²⁶ Heaton, John, and Deborah Lucas, 1997, “Portfolio choice and asset prices: The importance of entrepreneurial risk,” Northwestern University, manuscript.

²⁷ Jaganathan, Ravi, and Zhenyu Wang, 1996, “The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns,” *Journal of Finance* 51, pp.3-54.

经济周期对 β 值的影响。他们用低信用等级公司债收益率与高信用等级公司债收益率之差来衡量经济周期的状态，并估计资产价值相对于经济周期变量的 β 值 (β^{prem})。然后将这 3 个 β 系数连同规模 (市值) 一起，对各种股票组合的收益率进行横截面回归分析，结果发现 3 个 β 的解释力大大提高，而规模变量的重要性消失了。他们还将自己的条件 CAPM (取名条件是因为 β 系数取决于经济状态) 与 Chen, Roll 和 Ross (CRR)²⁸ 的多因素 APT 以及 Fama 和 French 的三因素模型的估计相比较，结果发现，考虑了人力资本和 β 的周期性变化后，CRR 所考虑的宏观经济因素和 FF 的规模、帐面价值与市值的重要性全部消失了。

6. 可变的波动率。

CAPM 的另一些支持者认为，股价的变动主要是受新信息的影响，而新信息到达的密集度是不同的，因而股价波动的方差以及相互之间的协方差就可能随时间而改变。Pagan 和 Schwert²⁹ 用 150 年 (1835-1987 年) 的数据估计了纽约证交所上市股票月收益率的方差，结果发现它随时间而大幅波动。这意味着如果我们能改善对随时间而改变的方差、协方差的建模、估计和预测技术，我们对预期收益率行为的理解将前进一大步。

当我们考虑收益率的分布会随时间改变时，我们就要研究条件均值、方差和协方差而不是无条件均值、方差和协方差。目前，最广为使用的估计条件方差和协方差的模型是 Engle³⁰ 提出的 GARCH 模型。林海³¹ 对中国股市波动率的估计作了有益的探索。

四、股权溢价难题

在一篇引起广泛兴趣的论文中，Mehra 和 Prescott³² 计算了 1889-1978 年股票组合超额收益率，发现历史平均超额收益率如此之高，以致任何合理水平的风险厌恶系数都无法与之相称。这就是股权溢价难题 (Equity Premium Puzzle)。这一发现引发了一场力图解释该难题的大讨论。其中有两种解释特别值得注意。

(一) 预期收益率与实际收益率

在 2002 年出版的一篇论文中，Fama 和 French³³ 对股权溢价难题提供了一种较具说服力的解释。他们计算了 1872-1999 年美国的平均无风险利率、股票平均收益率以及风险溢价，结果发现，1872-1949 年，风险溢价只有 4.62%，而 1950-1999 年，风险溢价高达 8.41%。他们还根据实际平均收益率计算风险溢价提出了质疑。他们用不变增长率的股利贴现模型 (参见本书第 11 章) 来估计预期收益率，结果发现 1872-1949 年间，用股利贴现模型估计的预期风险溢价与根据实际平均收益率计算出来的风险溢价相差无几，但在 1950-1999 年间，前者则大大小于后者。这说明在 1950-1999 年间过高的平均超额收益率实际上是超过了投资者在投资决策所期望得到的水平。因此他们认为股权溢价难题至少部分是由于近 50 年来意外的资本利得过高所致。

Fama 和 French 认为，在估计预期资本利得时，用股利贴现模型比根据实际平均收益率要可靠，理由有三：

1. 1950-1999 年间实际平均收益率超过了公司投资的内部收益率。如果这种收益率代表了事前的预期的话，那么根据公司财务的基本原理，我们只能得出公司愿意从事净现值为

²⁸ Chen, N., R. Roll, and S. Ross, 1986, "Economic Forces and the stock Market," *Journal of Business* 59, pp. 383-403.

²⁹ Pagan, Adrian, and G. William Schwert, 1990, "Alternative Models for Conditional Stock Volatility," *Journal of Econometrics* 45, pp.267-90.

³⁰ Engle, Robert F., 1982, "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation," *Econometrics* 50, pp.987-1008.

³¹ 林海, 2001, "中国股票市场价格波动率的实证研究", 厦门大学硕士论文。

³² Mehra, Rajnish, and Edward Prescott, 1985, "The Equity Premium Puzzle," *Journal of Monetary Economics* 15, pp.145-61.

³³ Fama, Eugene, and Kenneth French, 2002, "The Equity Premium", *Journal of Finance*, pp.637-59.

负的投资这样一个不可思议的结论。

2. 用股利贴现模型进行估计的统计精确性要远高于根据历史平均收益率, 前者的标准误(1.03)是后者(2.45)的 2.4 倍左右。

3. 在计算单位风险报酬(夏普比率)时, 用股利贴现模型远比根据实际收益率稳定。在 1872-1949 年间和 1950-1999 年间, 前者估计的夏普比率分别为 0.23 和 0.21, 而后者估计的夏普比率则分别为 0.24 和 0.51。而如果投资者的总体风险厌恶度不随时间变化的话, 夏普比率应该较为稳定才对。

(二) 幸存者偏差

股权溢价难题是从美国股市发现的。我们有理由相信根据美国股市估计的风险溢价存在幸存者偏差(Survivorship Bias)问题, 因为半个世纪前谁也不知道美国会成为世界上无人匹敌的霸主, 也不知道第三次世界大战没有爆发, 更不知道科技进步如此之快。当时投资者担心的很多灾难都没有发生, 而原来意想不到的奇迹却发生了, 这就是存活偏差。

为了进一步研究这个问题, Jurion和Goetzmann³⁴收集了 39 个国家 1926-1996 年股票市场升值指数的数据, 结果发现美国股市扣除通货膨胀后的真实收益率在所有国家中是最高的, 年真实收益率高达 4.3%, 而其他国家的中位数是 0.8%。

本章小结

1. 投资者首先可以通过计算各个证券预期收益率、方差及各证券间协方差得出证券投资的有效集, 然后找出有效集与该投资者等效用曲线族相切的切点, 该切点代表的组合就是获得最大投资效用的组合, 即最优投资组合。这就是马柯维茨为代表的现代证券组合理论(Modern Portfolio Theory)的主要内容。

2. 为方便起见, 人们常将 1 年期的国库券或者货币市场基金当作无风险资产。

3. 单位风险报酬(或称夏普比率)是风险资产组合的重要特征, 它是无风险资产与风险资产组合连线的斜率。无风险资产与该风险资产组合的任何组合都位于该连线(资产配置线)上。在其它条件相同时, 投资者总是喜欢单位风险报酬较高(或者说斜率较高)的资产配置线。

4. 引入无风险资产和按无风险资产收益率自由借贷后, 对于规避风险的投资者来说, 不论该投资者主观风险承受能力如何, 投资者持有的最优证券组合总是市场组合, 而不是有效边界上任何其它点所代表的证券组合, 更不是可行集内其他的点代表的证券组合。最优投资组合与投资者的收益风险偏好是无关的。

5. 投资者投资于最优风险组合的比例 y^* 与风险溢价成正比而与方差和投资者的风险厌恶度成反比, 它是由资本市场线与投资者无差异曲线的相切点决定的。

6. 资本资产定价模型表明, 当证券市场处于均衡状态时, 资产的预期收益率等于市场对无风险投资所要求的收益率加上风险溢价。给定无风险收益率 R_f 为一常数, 投资收益率是系统性风险 β 值的正的线性函数, 而风险溢价决定于下面两个因素: (1) 市场组合的预期收益率减去无风险收益率 $\bar{R}_m - R_f$, 这是每单位风险的风险溢价; (2) 用 β 系数表示的风险值,

用公式表示: $\bar{R}_i = R_f + [(\bar{R}_m - R_f)] \beta_i$ 。

³⁴Jurion, Philippe, and William N. Goetzmann, 1999, "Global Stock Markets in the Twentieth Century," Journal of Finance 54, pp.1015-44.

7. 因素模型认为各种证券的收益率均受某个或某几个共同因素影响。各种证券收益率之所以相关主要是因为他们都会对这些共同的因素起反应。

8. 套利定价理论认为，套利组合要满足三个条件：

- ①投资者不追加资金；
- ②套利组合对任何因素的敏感度为零；
- ③套利组合的预期收益率大于零。

9. 当所有证券均得到合理定价，以致不存在无风险套利机会时，我们就称其满足无套利条件。无套利定价法是金融学最为重要的方法之一。

10. 套利定价理论也是关于资产定价的均衡模型，但与资本资产定价模型相比，套利定价理论的假设条件少多了，使用起来也方便很多。

11. 套利定价理论认为，一种证券的预期收益率等于无风险利率（ r_f ）加上 k 个因素风险报酬（ $\delta_k - r_f$ ）：

$$\bar{r}_i = r_f + (\delta_1 - r_f)b_{i1} + (\delta_2 - r_f)b_{i2} + \cdots + (\delta_k - r_f)b_{ik}$$

12. 对 CAPM 的实证检验即使不是完全不可能的，也是及其困难和复杂的，会遇到难以找到真正的市场组合、用实际收益率替代预期收益率、数据挖掘倾向、幸存者偏差、样本误、相关变量是否随时间变化等等诸多难题，因此理论界还远未形成定论。但这并不影响 CAPM 和 APT 在实践中发挥着重要的作用。

本章重要概念

可行集 有效集 有效组合 最小方差组合 最小方差边界 无风险资产 无风险借款 无风险贷款 单位风险报酬 夏普比率 资产配置线 切点处投资组合 最优风险组合 最优投资组合 分离定理 共同基金定理 市场组合 资本市场线 证券市场线 β 系数 特征线 资本资产定价模型 多因素资本资产定价模型 条件资本资产定价模型 零贝塔组合 套利定价理论 因素模型 三因素模型 套利组合 流动性溢价 收益率异常 数据挖掘倾向 股权溢价难题 存活偏差

习题：

1. 你拥有一个风险组合，期望收益率为 15%。无风险收益率为 5%，如果你按下列比例投资于风险组合并将其余部分投资于无风险资产，你的总投资组合的期望收益率是多少？

- (1) 120%；
- (2) 90%；
- (3) 75%。

2. 考虑一个期望收益率为 18% 的风险组合。无风险收益率为 5%，你如何创建一个期望收益率为 24% 的投资组合。

3. 你拥有一个标准差为 20% 的风险组合。如果你将下述比例投资于无风险资产，其余投资于风险组合，则你的总投资组合的标准差是多少？

- (1) -30%；
- (2) 10%；

(3) 30%。

4. 你的投资组合由一个风险投资组合（12%的期望收益率和 25%的标准差）以及一个无风险资产（7%的收益率）组成。如果你的总投资组合的标准差为 20%，它的期望收益率是多少？

5. 某风险组合到年末时要么值 50000 元，要么值 150000 元，其概率都是 50%。无风险年利率为 5%。

(1) 如果你要求获得 7%的风险溢价，你愿意付多少钱来买这个风险组合？

(2) 假设你要求获得 10%的风险溢价，你愿意付多少钱来买这个风险组合？

6. 某风险组合的预期收益率为 20%，标准差为 25%，无风险利率为 7%。请问该风险组合的单位风险报酬（夏普比率）等于多少？

7. 证券市场上有很多种证券，其中 A 股票的预期收益率和标准差分别为 12%和 15%，B 股票的预期收益率和标准差分别为 24%和 25%，A、B 两股票之间的相关系数等于-1。假设投资者可以按相同的无风险利率自由借贷，请问，在无套利条件下，无风险利率必须等于多少？（提示：用 A、B 两股票组成无风险组合。）

8. 假设所有证券的预期收益率和标准差以及无风险借款利率和贷款利率都已知，那么所有投资者的最优风险组合都相同。（对或错？）

9. 某投资组合的预期收益率为 16%，市场组合的预期收益率为 12%，无风险利率为 5%，请问在均衡状态下该投资组合的 β 系数应等于多少？

10. 某固定资产投资项目初始投资为 1000 万元，未来 10 年内预计每年都会产生 400 万元的税后净收益，10 年后报废，残值为 0。该项目的 β 值为 1.6，市场无风险利率为 6%，市场组合的预期收益率为 15%。请问该项目的净现值等于多少？当该项目的 β 值超过多少时，其净现值就会变成负数？

11. 请判断下列说法的对错：

(1) β 值为 0 的股票，其预期收益率也等于 0。

(2) CAPM 理论告诉我们，波动率越大的股票，其预期收益率应越高。

(3) 为了使你的投资组合的 β 值等于 0.8，你可以将 80%的资金投资于无风险资产，20%投资于市场组合。

12. 假设由两种证券组成市场组合，它们有如下的期望收益率、标准差和比例：

| 证券 | 期望收益率 (%) | 标准差 (%) | 比例 |
|----|-----------|---------|------|
| A | 10 | 20 | 0.40 |
| B | 15 | 28 | 0.60 |

基于这些信息，并给定两种证券间的相关系数为 0.30，无风险收益率为 5%，写出资本市场线的方程。

13. 假设无风险利率为 4%，某个风险资产组合的预期收益率为 10%，其 β 系数等于 1。根据 CAPM：

(1) 市场组合的预期收益率等于多少？

(2) $\beta=0$ 的股票的预期收益率应为多少？

(3) 某股票现在的市价为 30 元，其 β 值为-0.4，预计该股票 1 年后将支付 1 元红利，期末除权价为 31 元。请问该股票目前的价格被高估还是低估了？

14. 假设无风险借款受到限制，市场组合的预期收益率等于 15%，市场组合的零贝塔组合的收益收益率等于 6%。那么根据零贝塔 CAPM， β 系数等于 0.5 的风险组合的预期收益率应为多少？

15. 证券市场线描述的是：

(1) 证券的预期收益率是其系统性风险的函数。

- (2) 市场组合是风险证券的最优组合。
- (3) 证券收益率与指数收益率之间的关系。
- (4) 由市场组合和无风险资产组成的组合。
16. 根据 CAPM, β 值为 1, 截距 (α 值) 为 0 的组的预期收益率等于:
- (1) 介于 r_M 与 r_f 之间。
- (2) 无风险利率, r_f 。
- (3) $\beta (r_M - r_f)$
- (4) 市场组合收益率, r_M 。
17. 在单因素指数模型中, 某投资组合与股票指数的相关系数等于 0.7。请问该投资组合的总风险中有多大比例是非系统性风险?
- (1) 35%。
- (2) 49%。
- (3) 51%。
- (4) 70%。
18. 假设影响投资收益率的是两个相互独立的经济因素 F_1 和 F_2 。市场的无风险利率为 5%。组合 A 对 F_1 和 F_2 的 β 系数分别为 1.2 和 1.8, 预期收益率为 28%。组合 B 对 F_1 和 F_2 的 β 系数分别为 2.0 和 -0.3, 预期收益率为 20%。请根据 APT 写出预期收益率和 β 之间的关系。
19. 假设影响投资收益率的只有一个因素, A、B、C 三个投资组合都是充分分散的投资组合, 其预期收益率分别为 12%、6% 和 8%, β 值分别等于 1.2、0.0 和 0.6。请问有无套利机会? 如果有的话, 应如何套利?
20. 假设影响投资收益率的只有一个因素, A、B 两个组合都是充分分散的, 其预期收益率分别为 13% 和 8%, β 值分别等于 1.3 和 0.6。请问无风险利率应等于多少?
21. 与 CAPM 不同的是, APT:
- (1) 要求市场必须是均衡的。
- (2) 运用基于微观变量的风险溢价。
- (3) 规定了决定预期收益率的因素数量并指出这些变量。
- (4) 并不要求对市场组合进行严格的假定。
22. 一位投资学的学生认为 “一种具有正的标准差的证券必然有大于无风险利率的期望收益率, 否则, 为什么会有人持有它呢?” 根据资本资产定价模型, 他的陈述正确吗? 为什么?

习题答案:

1. (1) 17%, (2) 14%, (3) 12.5%。
2. 令风险组合的投资比例为 x , 则 x 必须满足下式:
- $$18\%x + 5\%(1-x) = 24\%$$
- 解得: $x = 146.15\%$ 。
3. (1) 26%, (2) 18%, (3) 14%。
4. 令风险组合的投资比例为 x , 则 x 必须满足下式:
- $$25\%x = 20\%$$
- 解得: $x = 80\%$ 。因此投资组合的预期收益率等于:
- $$12\% \times 80\% + 7\% \times 20\% = 11\%$$
5. (1) 风险组合年末预期价值为: $0.5 \times 50\,000 + 0.5 \times 150\,000 = 100\,000$ 元。当风险溢价为 7%

时,要求的投资收益率就等于 12% (=5%+7%)。因此风险组合的现值为:

$$100\,000/1.12=89\,285.71 \text{ 元。}$$

(2) 当风险溢价为 10% 时,要求的投资收益率就等于 15% (=5%+10%)。因此风险组合的现值为:

$$100\,000/1.15=86\,956.52 \text{ 元。}$$

6. 该风险组合的单位风险报酬等于:

$$(20\%-7\%)/25\%=0.52。$$

7. 由于 A、B 两种股票是完全负相关的,它们可以组成一个无风险组合,其收益率应等于无风险利率。令 A 股票在组合中所占的权重为 x,则 x 必须满足下式:

$$|15\%x-25\%(1-x)|=0$$

解得: $x=62.5\%$ 。该无风险组合的预期收益率为:

$$0.625 \times 12\% + (1-0.625) \times 14\% = 16.5\%$$

因此,无风险利率必须等于 16.5%,否则就存在无风险套利机会。

8. 错。如果无风险借贷利率不等的话,借款者和贷款者将因其风险厌恶度不同(从而无差异曲线的斜率不同)而选择不同的最优风险组合。

9. 该组合的 β 系数应满足下式:

$$16\% = 5\% + \beta (12\% - 5\%)$$

解得: $\beta = 1.57$ 。

10. 该项目的合理贴现率为:

$$6\% + 1.6(15\% - 6\%) = 20.4\%。$$

该项目的净现值为:

$$-1000 + \sum_t (400/1.204)^t = 654.4716 \text{ 万元。}$$

当贴现率超过 38.4% 时,该项目的净现值为负。与 38.4% 贴现率相对应的 β 值为:

$$38.4\% = 6\% + \beta (15\% - 6\%)$$

解得: $\beta = 3.6$ 。因此当该项目的 β 超过 3.6 时,该项目的净现值为负数。

11. (1) 错。其预期收益率应等于无风险利率。

(2) 错。只有系统性风险高的股票才能获得高的预期收益率。而波动率高并不一定等于说系统性风险高,其中有一部分是非系统性风险。

(3) 错。应投资 80% 于市场组合,20% 于无风险资产。

12. 我们只要算出市场组合的预期收益率和标准差就可以写出资本市场线。市场组合预期收益率为:

$$10\% \times 40\% + 15\% \times 60\% = 13\%$$

市场组合的标准差为:

$$(0.4^2 \times 20\%^2 + 0.6^2 \times 28\%^2 + 2 \times 0.4 \times 0.6 \times 0.3 \times 20\% \times 28\%)^{0.5} = 20.66\%$$

因此资本市场线为:

$$\bar{R} = 5\% + [(13\% - 5\%) / 20.66\%] \sigma = 5\% + 0.3872 \sigma$$

13. (1) 由于市场组合本身的 β 值等于 1,因此其预期收益率应等于 10%。

(2) $\beta = 0$ 意味着没有系统性风险,因此其预期收益率应等于无风险利率 4%。

(3) 根据证券市场线, $\beta = -0.4$ 的股票的预期收益率应等于:

$$4\% + (-0.4) \times (10\% - 4\%) = 1.6\%$$

而根据该股票目前的市价、未来的股息和股价计算的预期收益率为:

$$(31+1)/30-1=6.67\%$$

显然,该股票目前的市价被低估了。

14. 在无风险借款受到限制的情况下,市场组合的零贝塔组合的预期收益率就相当于无风险利率,因此 β 系数等于 0.5 的风险组合的预期收益率为:

$$6\% + (15\% - 6\%) \times 0.5 = 10.5\%。$$

15. (1)。

16. (4)。

17. (3) 回归的 R^2 等于 0.7^2 , 即 0.49, 因此该投资组合的总风险中有 51% 是未被指数收益率解释的, 这部分风险就是非系统性风险。

18. 令 RP_1 和 RP_2 分别表示 F_1 和 F_2 的风险溢价, 则两因素的 APT 可以写为:

$$\bar{R} = r_f + \beta_1 RP_1 + \beta_2 RP_2$$

把有关数据代入得:

$$28\% = 5\% + 1.2 RP_1 + 1.8 RP_2$$

$$20\% = 5\% + 2.0 RP_1 - 0.3 RP_2$$

解得: $RP_1 = 8.56\%$, $RP_2 = 7.07\%$ 。因此预期收益率与 β 的关系式就是:

$$\bar{R} = 5\% + 8.56\% \beta_1 + 7.07\% \beta_2$$

19. 组合 B 的 β 值为 0, 因此它的预期收益率就是无风险利率。组合 A 的单位风险报酬等于 $(12\% - 6\%) / 1.2 = 5\%$, 而组合 C 的单位风险报酬等于 $(8\% - 6\%) / 0.6 = 3.33\%$ 。显然存在无风险套利机会。例如, 你可以卖掉组合 C, 并将得到的收入 50% 买进组合 A、50% 买进组合 B。这样, 你的套利组合的预期收益率为:

$$0.5 \times 12\% + 0.5 \times 6\% - 1 \times 8\% = 1\%$$

套利组合的 β 值为:

$$0.5 \times 1.2 + 0.5 \times 0 - 1 \times 0.6 = 0。$$

可见, 这样套利就可以使你不冒系统性风险获取 1% 的报酬。

20. 令 RP 表示风险溢价, 则 APT 可以写为:

$$13\% = r_f + 1.3 RP$$

$$8\% = r_f + 0.6 RP$$

解得 $r_f = 3.71\%$ 。

21. (4)。

22. 不对。正的标准差并不等于正的 β 。只有具有正的 β 值的证券, 其预期收益率才会高于无风险利率。

第十章 债券价值分析

在第十和第十一章中，将分别运用收入资本化法(Capitalization of income method of valuation),即收入法 (Income Approach) 对债券和普通股的价值进行分析。事实上，价值分析的方法除了收入法之外，还包括市场法(Market Approach)与资产基准法(Asset-Based Approach)等方法。收入法或收入资本化法，又称现金流贴现法(Discounted Cash Flow Method, 简称 DCF)，包括股息（或利息）贴现法和自由现金流贴现法。而第十章和第十一章中运用的收入资本化法仅仅是其中的股息（或利息）贴现法。

第一节 收入资本化法在债券价值分析中的运用

收入资本化法认为任何资产的内在价值 (intrinsic value) 决定于投资者对持有该资产预期的未来现金流的现值。根据资产的内在价值与市场价格是否一致，可以判断该资产是否被低估或高估，从而帮助投资者进行正确的投资决策。所以，决定债券的内在价值成为债券价值分析的核心。本书第三章对债券的种类进行了详细的分类，下面将对不同的债券种类分别使用收入资本化法进行价值分析。

一.贴现债券 (Pure discount bond)

贴现债券，又称零息票债券 (zero-coupon bond)，是一种以低于面值的贴现方式发行，不支付利息，到期按债券面值偿还的债券。债券发行价格与面值之间的差额就是投资者的利息收入。由于面值是投资者未来唯一的现金流，所以贴现债券的内在价值由以下公式决定：

$$D = \frac{A}{(1+r)^T} \quad (10.1)$$

其中，D 代表内在价值，A 代表面值，r 是市场利率，T 是债券到期时间。

假定某种贴现债券的面值为 100 万美元，期限为 20 年，利率为 10%，那么它的内在价值应该是： $D = 100 / (1+0.1)^{20} = 14.8644$ (万美元)。换言之，该贴现债券的内在价值仅为其面值的 15% 左右。

二.直接债券 (Level-coupon bond)

直接债券，又称定息债券，或固定利息债券，按照票面金额计算利息，票面上可附有作为定期支付利息凭证的息票，也可不附息票。投资者不仅可以在债券期满时收回本金(面值)，而且还可定期获得固定的利息收入。所以，投资者的未来的现金流包括了两部分，本金与利息。直接债券的内在价值公式如下：

$$D = \frac{c}{(1+r)} + \frac{c}{(1+r)^2} + \frac{c}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{c}{(1+r)^T} + \frac{A}{(1+r)^T} \quad (10.2)$$

其中，c 是债券每期支付的利息，其他变量与式 (10.1) 相同。

例如，美国政府 2002 年 11 月发行了一种面值为 1000 美元，年利率为 13% 的 4 年期国债。由于传统上，债券利息每半年支付一次，即分别在每年的 5 月和 11 月，每次支付利息 65 美元 (130 美元/2)。那么，2002 年 11 月购买该债券的投资者未来的现金流可用表 10-1 表示：

表 10-1 购买某种债券的投资者未来的现金流

| 2003. 5 | 2003. 11 | 2004. 5 | 2004. 11 | 2005. 5 | 2005. 11 | 2006. 5 | 2006. 11 |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|-------------------|
| 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 | 65 美元 +1000 美元 |

如果市场利率定为 10%，那么该债券的内在价值为 1097.095 美元，具体过程如下：

$$D = \frac{65}{(1+0.05)} + \frac{65}{(1+0.05)^2} + \cdots + \frac{65}{(1+0.05)^8} + \frac{1000}{(1+0.05)^8}$$

$$= 1097.095 (\text{美元})$$

三. 统一公债 (Consols)

统一公债是一种没有到期日的特殊的定息债券。最典型的统一公债是英格兰银行在 18 世纪发行的英国统一公债 (English Consols)，英格兰银行保证对该公债的投资者永久期地支付固定的利息。直至今日，在伦敦的证券市场上仍然可以买卖这种公债。历史上美国政府为巴拿马运河融资也曾发行过类似的统一公债。但是，由于在该种债券发行时含有赎回条款，所以美国的统一公债已经退出了流通。因为优先股的股东可以无限期地获得固定的股息，所以，在优先股的股东无限期地获取固定股息的条件得到满足的条件下，优先股实际上也是一种统一公债。统一公债的内在价值的计算公式如下：

$$D = \frac{c}{(1+r)} + \frac{c}{(1+r)^2} + \frac{c}{(1+r)^3} + \cdots = \frac{c}{r} \quad (10.3)$$

例如，某种统一公债每年的固定利息是 50 美元，假定市场利率水平为 10%，那么，该债券的内在价值为 500 美元，即：

$$D = \frac{50}{0.1} = 500$$

在上述三种债券中，直接债券是一种最普遍的债券形式。下面就以直接债券为例，说明如何根据债券的内在价值与市场价格差异，判断债券价格属于低估还是高估。

第一种方法，比较两类到期收益率的差异。式 (10.1)、(10.2)、(10.3) 中的 r 是市场的利率水平，即根据债券的风险大小确定的到期收益率 (appropriate yield-to-maturity)；另外一类到期收益率，是债券本身承诺的到期收益率 (promised yield-to-maturity)，用 y 表示。

假定债券的价格为 P ，每期支付的利息为 c ，到期偿还本金 (面值) A ，那么，债券价格与债券本身承诺的到期收益率之间存在下列关系式：

$$P = \frac{c}{(1+y)} + \frac{c}{(1+y)^2} + \cdots + \frac{c}{(1+y)^n} + \frac{A}{(1+y)^n} \quad (10.4)$$

如果 $r > y$ ，则该债券的价格被高估；如果 $r < y$ ，表现为该债券的价格被低估；当 $r = y$ 时，债券的价格等于债券价值，市场也处于均衡状态。因此在本章的第 2 节和第 3 节中，若未特别说明，则市场利率 r 与债券承诺的到期收益率 y 是相等的，债券价格与债券价值也是相等的。

例如，某种债券的价格为 900 美元，每年支付利息 60 美元，三年后到期偿还本金 1000 美元，那么根据式 (10.4)，可以算出该债券承诺的到期收益率 y 为 10.02%。如果市场利率为 9%。那么，这种债券的价格是被低估的。具体计算过程如下：

$$900 = \frac{60}{(1+y)} + \frac{60}{(1+y)^2} + \frac{60+1000}{(1+y)^3}$$

第二种方法，比较债券的内在价值与债券价格的差异。我们把债券的内在价值 (V) 与债券价格 (P) 两者的差额，定义为债券投资者的净现值 (NPV)。当净现值大于零时，意味着内在价值大于债券价格，即市场利率低于债券承诺的到期收益率，该债券被低估；反之，

当净现值小于零时，该债券被高估。

$$NPV = V - P \quad (10.5)$$

沿用第一种方法种的例子，可以发现该债券的净现值为 24.06 美元，所以该债券的价格被低估了，具体计算如下：

$$NPV = \left[\frac{60}{(1+0.09)} + \frac{60}{(1+0.09)^2} + \frac{60}{(1+0.09)^3} + \frac{1000}{(1+0.09)^3} \right] - 900 = 24.06 \text{ (美元)}$$

当净现值大于零时，对于投资者是一个买入信号。相反，如果市场利率 r 不是 9%，而是 11%，那么，该债券的净现值将小于零（-22.19 美元），表明它被高估了，对于投资者构成了一个卖出信号。只有当市场利率近似的等于债券承诺的到期收益率时，债券的价格处于一个比较合理的水平。

第二节 债券属性与价值分析

债券的价值分析与债券的以下 8 方面的属性密切相关。这些属性分别是（1）到期时间（期限）；（2）债券的息票率；（3）债券的可赎回条款；（4）税收待遇；（5）市场的流通性；（6）违约风险；（7）可转换性；（8）可延期性。其中任何一种属性的变化，都会改变债券的到期收益率水平，从而影响债券的价格。下面将采用局部均衡的方法，即在假定其他属性不变的条件下，分析某一种属性的变化对债券价格的影响。

一. 到期时间 (Time to Maturity)

从第一节的式（10.1）至式（10.4）可以发现：当市场利率 r 和债券的到期收益率 y 上升时，债券的内在价值和市场价格都将下降。当其他条件完全一致时，债券的到期时间越长，债券价格的波动幅度越大。但是当到期时间变化时，债券的边际价格变动率递减。

例如，假定存在 4 种期限分别是 1 年、10 年、20 年和 30 年的债券，它们的息票率都是 6%，面值均为 100 元，其他的属性也完全一样。如果起初的市场利率为 6%，根据内在价值的计算公式可知这 4 种债券的内在价值都是 100 元。如果相应的市场利率上升或下降，这 4 种债券的内在价值的变化如表 10-2 所示。

表 10-2 内在价值(价格)与期限之间的关系

| 相应的市场利率 | 期限 | | | |
|---------|-----|------|------|------|
| | 1 年 | 10 年 | 20 年 | 30 年 |
| 4% | 102 | 116 | 127 | 135 |
| 5% | 101 | 108 | 112 | 115 |
| 6% | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 7% | 99 | 93 | 89 | 88 |
| 8% | 98 | 86 | 80 | 77 |

资料来源：黄亚钧 《现代投资银行的业务和经营》，立信会计出版社，1996 年，第 118

页，表 2.4。

表 10-2 反映了当市场利率由现在的 6% 上升到 8%，四种期限的债券的内在价值分别下降 2 元、14 元、20 元和 23 元；反之，当市场利率由现在的 6% 下降到 4%，四种期限的债券的内在价值分别上升 2 元、16 元、27 元和 35 元。同时，当市场利率由现在的 6% 上升到 8% 时，1 年期和 10 年期的债券的内在价值下降幅度相差 12 元，10 年期和 20 年期的债券的内在价值下降幅度相差 6 元，20 年期和 30 年期的债券的内在价值下降幅度相差 3 元。可见，由单位期限变动引起的边际价格变动率递减。

下面分析随着到期时间的减少同一债券价格的变动情况，即动态的债券价格。

当债券息票率等于市场利率时，投资者资金的时间价值通过利息收入得到补偿。当息票率低于市场价值时，利息支付不足以补偿资金的时间价值，投资者还需从债券价格的升值中获得资本收益。

例如，几年前发行的某债券的市场利率和息票率都等于 7%，面值为 1000 美元，现在离到期日还有三年时间，市场利率变为 8%，则此时债券合理的市场价格应该是：

$$974.23 = \frac{70}{(1+8\%)} + \frac{70}{(1+8\%)^2} + \frac{70}{(1+8\%)^3} + \frac{1000}{(1+8\%)^3}$$

一年后，债券价格变为：

$$982.17 = \frac{70}{(1+8\%)} + \frac{70}{(1+8\%)^2} + \frac{1000}{(1+8\%)^2}$$

所以，如果投资者以 974.23 美元的价格买入，这一年投资者获得的资本收益为 $982.17 - 974.23 = 7.94$ （美元），总收益为 $70 + 7.94 = 77.94$ （美元），持有期收益率为 $77.94 / 974.23 = 8\%$ 。正好等于市场利率。

可见，当债券价格由市场利率确定的现值决定时，折价债券将会升值，预期的资本收益能够补足息票率与市场利率的差异；相反，溢价债券的价格将会下跌，资本损失抵消了较高的利息收入，投资者仍然获得相当于市场利率的收益率。图 10-1 反映了这两种债券的价格变动轨迹。

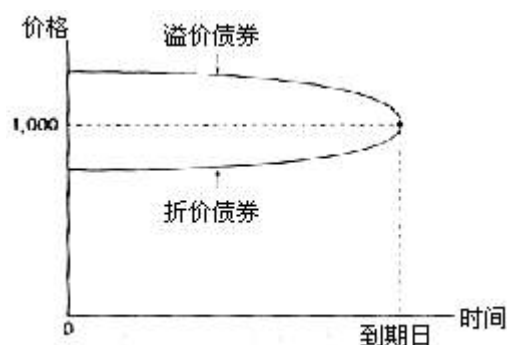


图 10-1 折（溢）价债券的价格变动

本例说明，虽然利息收入与资本收益的比重有所不同，不同息票率的债券提供给投资者的收益率是相同的。在一个有效的资本市场上，经过税负调节和风险因素调整后，各种债券的整体收益应该是相等的。否则，投资者就会卖掉收益率低的债券，买入收益率高的债券，导致相应价格的下降或上升，直到各种债券收益率相等为止。

零息票债券的价格变动有其特殊性。在到期日，债券价格等于面值，到期日之前，由于资金的时间价值，债券价格低于面值，并且随着到期日的临近而趋近于面值。如果利率恒定，则价格以等于利率值的速度上升。例如，30 年期的零息票债券，面值 1000 美元，市场利率等于 10%，当前价格为 $1000 / (1+10\%)^{30} = 57.31$ （美元）。一年后，价格为 $1000 / (1+10\%)^{29}$

$= 63.04$ （美元），比上一年增长了 10%。图 10-2 反映了这种债券价格的变动轨迹。

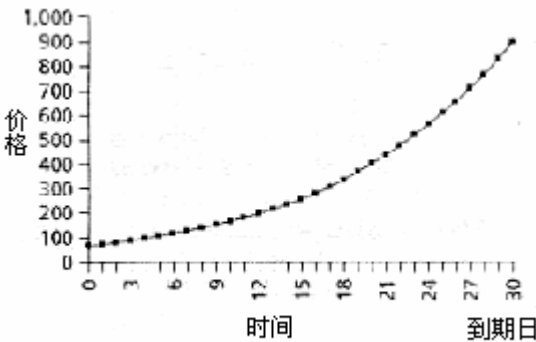


图 10-2 零息票债券的价格变动

二. 息票率（Coupon Rate）

债券的到期时间决定了债券的投资者取得未来现金流的时间，而息票率决定了未来现金流的大小。在其他属性不变的条件下，债券的息票率越低，债券价格的波动幅度越大。

例如，存在 5 种债券，期限均为 20 年，面值为 100 元。唯一的区别在于息票率，即它们的息票率分别为 4%、5%、6%、7%和 8%。假设初始的市场利率水平为 7%，那么，可以利用式（10.2）分别计算出各自的初始的内在价值。如果市场利率发生了变化（上升到 8%和下降到 5%），相应地可以计算出这 5 种债券的新的内在价值。具体结果见表 10-3。

表 10-3 内在价值(价格)变化与息票率之间的关系

| 息票率 | 相应的市场利率 | | | 内在价值变化率 (7% 到 8%) | 内在价值变化率 (7% 到 5%) |
|-----|---------|----|----|----------------------|----------------------|
| | 7% | 8% | 5% | | |

| | | | | | |
|----|-----|-----|-----|--------|--------|
| 4% | 68 | 60 | 87 | -11.3% | +28.7% |
| 5% | 78 | 70 | 100 | -10.5 | +27.1% |
| 6% | 89 | 80 | 112 | -10.0% | +25.8% |
| 7% | 100 | 90 | 125 | -9.8% | +25.1% |
| 8% | 110 | 100 | 137 | -9.5% | +24.4% |

资料来源：黄亚钧 《现代投资银行的业务和经营》，立信会计出版社，1996 年，第 119 页，表 2.5。

从表 10-3 中，可以发现面对同样的市场利率变动，无论市场利率上升还是下降，5 种债券中息票率最低的债券(4%)的内在价值波动幅度最大，而随着息票率的提高，5 种债券的内在价值的变化幅度逐渐降低。所以，债券的息票率越低，债券价格的波动幅度越大。

息票率与债券价格之间的关系请详见本书所附光盘中题为债券定价与久期的模板。

三. 可赎回条款 (Call Provision)

许多债券在发行时含有可赎回条款，即在一定时间内发行人有权赎回债券。事实上含有可赎回条款的主要是公司债券(Corporate Bonds)，国家一般不再发行这种债券。这是有利于发行人的条款，当市场利率下降并低于债券的息票率时，债券的发行人能够以更低成本筹到资金。这种放弃高息债券，以低息债券重新融资的行为称为再融资(Refunding)。发行人行使赎回权时，以赎回价格(Call price)将债券从投资者手中收回。初始赎回价格通常设定为债券面值加上年利息，并且随着到期时间的减少而下降，逐渐趋近于面值。尽管债券的赎回价格高于面值，但是，赎回价格的存在制约了债券市场价格的上升空间，并且增加了投资者的交易成本，所以，降低了投资者的投资收益率。为此，可赎回债券往往规定了赎回保护期，即在保护期内，发行人不得行使赎回权。这种债券称为有限制的可赎回债券(Deferred callable bonds)。常见的赎回保护期是发行后的 5 至 10 年。

例如，一种 10 年期的可赎回债券的息票率为 12%，按面值 1000 美元发行，赎回价格为 1050 美元，赎回保护期为 5 年。如果 5 年后，5 年期的债券的息票率降低为 8%，该债券的发行人可能行使赎回权。这时，投资者的现金流发生了变化，即从原来的每年 120 美元利息（共 10 年）加第 10 年年末的本金（1000 美元），改变为每年 120 美元利息（前 5 年）加第 5 年年末的赎回价格（1050 美元）。假定在没有交易零股限制的情况下，投资者将赎回价格 1050 美元再投资于息票率为 8% 的 5 年期债券，该投资组合的内在价值也低于发行人没有行使赎回权的内在价值，详见下式：

未行使赎回权情况下的债券的内在价值（ r 是市场利率）：

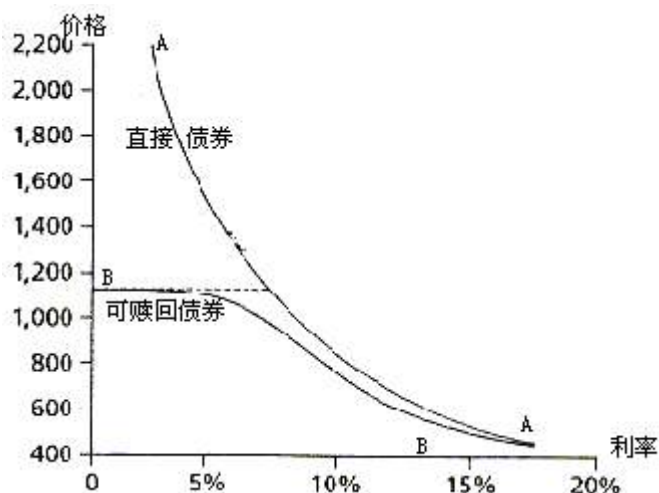
$$D = \frac{120}{(1+r)} + \frac{120}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{120}{(1+r)^{10}} + \frac{1000}{(1+r)^{10}}$$

行使赎回权情况下的投资组合的内在价值（ r 是市场利率）：

$$D = \frac{120}{(1+r)} + \frac{120}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{120}{(1+r)^5} + \frac{84}{(1+r)^6} + \cdots + \frac{(84+1050)}{(1+r)^{10}}$$

所以，可赎回条款的存在，降低了该类债券的内在价值，并且降低了投资者的实际收益率。一般而言，息票率越高，发行人行使赎回权的概率越大，即投资债券的实际收益率与债券承诺的收益率之间的差额越大。为弥补被赎回的风险，这种债券发行时通常有较高的息票率和较高的承诺到期收益率。

下面具体分析可赎回条款对债券收益率的影响。例如，30 年期的债券以面值 1000 美元发行，息票率为 8%。在图 10-3 中，如果债券不可赎回，其价格随市场利率的变动如曲线 AA 所示。如果是可赎回债券，赎回价格是 1100 美元，其价格变动如曲线 BB 所示。随着市场利率下降，债券未来支付的现金流的现值增加，当这一现值大于赎回价格时，发行者就会赎回债券，给投资者造成损失。在图中，当利率较高时，被赎回的可能性极小，AA 与 BB 相交，



利率下降时, AA 与 BB 逐渐分离，它们之间的差异反映了公司实行可赎回权的价值。当利率很低时，债券被赎回，债券价格变成赎回价格 1100 美元。

图 10-3 可赎回条款对债券价格的影响

在这种情况下，投资者更关注的是债券的赎回收益率(yield to call)而非到期收益率(yield to maturity)。下面举例说明两者的差异。例如，30 年期的可赎回债券，发行价为 1150 美元，息票率 8%（以半年计息），赎回保护期为 10 年，赎回价格 1100 美元。则赎回收益率为：

$$6.64\% = \frac{40}{(1+4\%)} + \cdots + \frac{40}{(1+4\%)^{20}} + \frac{1100}{(1+4\%)^{20}}$$

而到期收益率为：

$$6.82 = \frac{40}{(1+4\%)} + \cdots + \frac{40}{(1+4\%)^{60}} + \frac{1000}{(1+4\%)^{60}}$$

其中，赎回收益率也称为首次赎回收益率 (yield to first call)，它假设公司一旦有权利就执行可赎回条款。但债券的溢价折价发行也会影响公司的赎回决策。如果债券折价较多，价格远低于赎回价格，即使市场利率下降也不会高于赎回价格，公司就不会赎回债券，也即折价债券提供了隐性赎回保护；反之，溢价债券由于发行价较高，极易被收回。所以，对溢价债券投资者主要关注赎回收益率，而对折价债券主要关注到期收益率。

四. 税收待遇 (Tax Treatment)

在不同的国家之间, 由于实行的法律不同, 所以不仅不同种类的债券可能享受不同的税收待遇, 而且同种债券在不同的国家也可能享受不同的税收待遇。债券的税收待遇的关键, 在于债券的利息收入是否需要纳税。由于利息收入纳税与否直接影响着投资的实际收益率, 所以, 税收待遇成为影响债券的市场价格和收益率的一个重要因素。例如, 美国法律规定, 地方政府债券的利息收入可以免缴联邦收入所得税, 所以地方政府债券的名义到期收益率往往比类似的但没有免税待遇的债券要低 20 至 40%。此外, 税收待遇对债券价格和收益率的影响还表现在贴现债券的价值分析中。对于美国地方政府债券的投资者来说, 由于贴现债券具有延缓利息税支付的优势, 但实际上贴现的地方政府债券可以免缴联邦收入所得税, 这使得贴现债券的税收优势不复存在, 所以, 在美国地方政府债券市场上, 贴现债券品种并不流行。对于 (息票率低的) 贴现债券的内在价值而言, 由于具有延缓利息税支付的待遇, 它们的税前收益率水平往往低于类似的但没有免税待遇的 (息票率高的) 其他债券, 所以, 享受免税待遇的债券的内在价值一般略高于没有免税待遇的债券。

下面分析税收待遇对债券持有者收益的影响。美国的税收当局认为, 初始折价发行的债券 (original issue discount bonds, OID), 如零息债券, 其价格升值对持有者是一种隐性的利息收入 (implicit interest payment), 即使没有发生债券交易或到期, 也应归入该年度的税基。如果发生债券交易, 由市场利率变动引起的额外的损失或收益被视为资本损益 (capital gains)。

例如, 某 30 年期的零息票债券, 面值为 1000 美元, 市场利率 10%, 则发行价为 $1000 / (1+10\%)^{30} = 57.31$ (美元)。一年后, 市场利率不变时, 债券价格为 $1000 / (1+10\%)^{29} = 63.04$ (美元)。价差 $63.04 - 57.31 = 5.73$ (美元) 作为利息收入来纳税。如果市场利率下降为 9.9%, 债券价格变为 $1000 / (1+9.9\%)^{29} = 64.72$ (美元)。若债券被卖掉, 价差 $64.72 - 63.04 = 1.68$ (美元) 作为资本收益以相应税率纳税; 若债券没有卖掉, 则 1.68 美元的价差作为未实现的资本收益 (unrealized capital gains) 不需纳税。

五. 流通性 (Liquidity)

债券的流通性, 或者流动性, 是指债券投资者将手中的债券变现的能力。如果变现的速度很快, 并且没有遭受变现所可能带来的损失, 那么这种债券的流通性就比较高; 反之, 如果变现速度很慢, 或者为了迅速变现必须为此承担额外的损失, 那么, 这些债券的流动性就比较慢。例如, 尽管凡·高的作品在世界上享有很高的声誉, 但是如果某收藏家计划在一个小时内出售其收藏的凡·高作品, 那么, 他的成交价格一定大大低于该作品应有的价值。相比之下, 债券的流动性远远高于上述收藏品。

通常用债券的买卖差价的大小反映债券的流动性大小。买卖差价较小的债券流动性比

较高；反之，流动性较低。这是因为绝大多数的债券的交易发生在债券的经纪人市场。对于经纪人来说，买卖流动性高的债券的风险低于流动性低的债券，所以，前者的买卖差价小于后者。所以，在其他条件不变的情况下，债券的流动性与债券的名义的到期收益率之间呈反比例关系，即：流动性高的债券的到期收益率比较低，反之亦然。相应地，债券的流动性与债券的内在价值呈正比例关系。

六. 违约风险 (Default Risk)

债券的违约风险是指债券发行人未履行契约的规定支付债券的本金和利息，给债券投资者带来损失的可能性。债券评级是反映债券违约风险的重要指标。美国是目前世界上债券市场最发达的国家，所拥有的债券评级机构也最多。其中，最著名的两家是标准普尔公司 (Standard & Poor's, S&P) 和穆迪投资者服务公司 (Moody's Investors Services)。尽管这两家公司的债券评级分类有所不同，但是基本上都将债券分成两类：投资级或投机级。投资级的债券被评定为最高的四个级别，例如：标准普尔公司和穆迪投资者服务公司分别将 AAA, AA, A, BBB 和 Aaa, Aa, A, Baa 四个级别的债券定义为投资级债券，将 BB 级以下（包括 BB 级）和 Ba 级以下（包括 Ba 级）的债券定义为投机级。有时人们将投机级的债券称之为垃圾债券 (junk bonds)，将由发行时的投资级转变为投机级的债券形象地称为失落的天使 (fallen angels)。标准普尔公司的债券评级标准详见表 10-4。在政府债券与公司债券之间，包括 AAA 级在内的公司债券的违约风险高于政府债券；在政府债券内部，中央政府债券的违约风险低于地方政府的债券；在公司债券内部，AAA 级的债券的违约风险最小，并随着评级的降低，违约风险不断上升。

表 10-4 标准普尔公司的债券评级标准

标准普尔公司的公司或地方政府债券评级是对某一债务人关于某一特定债务的信用水平的即期评估，该评估可能考察例如担保人、发行人或承租人等的债务人。

该债务评级不是对购买、出售或持有某一证券的建议，这是因为其不对证券市场价格和对某特定投资者的适合程度作出评论。

该评级建立于发行人提供的即期信息，或者标准普尔公司从它认为可靠的途径获取的即时信息的基础之上。标准普尔公司并没有为每次评级进行审计工作，并且有时可能依赖于未经审计过的财务信息。此种信息的改变、不可获得或者其他原因可能会导致评级被改变、暂停和撤回。

该评级在不同程度上基于以下考虑：

第一，违约的可能性。债务人根据债务条款按时支付利息和偿还本金的能力和意愿；

第二，债务条款的性质；

第三，当发生破产、重组或者其他在破产法下或在其他影响债权人权利的法律下的调整行为时，该债务提供的保护条款和该债务的相对地位。

AAA: AAA 是标准普尔公司评定的债务的最高级别，说明支付利息和偿还本金的能力极强；

AA: 说明支付利息和偿还本金的能力很强，与最高级别相比稍逊一点；

A: 尽管 A 说明环境变更和经济条件变更比上述两种级别更易引起负面影响，但其支付利息

和偿还本金的能力依然相当强；

BBB: 被定义为 BBB 级的债务被认为有足够的能力支付利息和偿还本金。尽管在通常情况下其能得到足够的保护, 但与前几级相比, 变化的环境更可能削弱该级债务的还本付息能力。

定级为 BB、B、CCC、CC 和 C 的债务被认为还本付息有明显的投机特征。BB 表示最低程度的投资性, 而 C 则表示最高程度的投机性。尽管这种债务很可能质量尚可, 并且有某些保护性条款, 但是其不确定性和可能受不利条件影响的程度则更为严重。

CI: CI 是为没有利息收入的收入债务(income bonds)准备的;

D: 被定为 D 级的债务现在已经处于违约状态。

资料来源: Standard & Poor's Bond Guide, November 1993, P. 10.

债券评级机构以分析发行者财务指标的水平及趋势为基础, 对其债券质量做出分类评定。依据的主要财务比率有:

1. 固定成本倍数(Coverage ratios), 即公司收益与固定成本之比。如已获利息倍数(times-interest-earned ratio)是息税前收益(EBIT)与利息费用的比率; 而扩大的利息倍数(fixed-charge coverage ratio)则把租赁费用和偿债基金(sinking fund)支出与利息费用加总作为分母形成一个新的比率。这些比率较低, 或者比率下降, 反映公司可能面临资金流动的困难。

2. 杠杆比率(Leverage ratio), 即资产负债比率(Debt-to-equity ratio)。资产负债率过高, 意味着公司负债过多, 可能有偿债困难。

3. 流动性比率(Liquidity ratios)。常见的有流动比率(current ratio)和速动比率(quick ratio), 前者是流动资产与流动负债之比, 后者是速动资产与流动负债之比。速动资产是扣除了存货后的流动资产。这些比率反映公司用可调动资金偿还到期债务的能力。

4. 盈利性比率(Profitability ratios)。常见的是资产收益率(return on assets, ROA), 即息税前收益与总资产之比, 可反映公司的整体财务状况。

5. 现金比率(Cash flow-to-debt ratio), 即公司现金与负债之比。

分析这些比率要以产业的整体水平为背景。对各比率的侧重不同, 分析结果也会不同。但总体上, 从经验数据看, 比率越高, 债券评级也越高。

关于这些指标是否能有效预测公司违约风险, 有一个著名的试验, 即 Edward Altman 的分离分析(discriminant analysis)。在分离分析中, 根据各公司财务特征来打分。如果分值超过某个确定的值(cutoff value), 就认为公司是可信的; 否则, 公司就有破产的风险。

假定我们收集了一组样本公司的财务数据, 如 ROE(return on equity)和 Coverage ratio, 并对其破产状况作出观测记录。在图 10-4 中, X 代表最终破产的公司, 0 代表保持了偿付能力的公司。结果表明 0 公司的两个比率都相对更高。

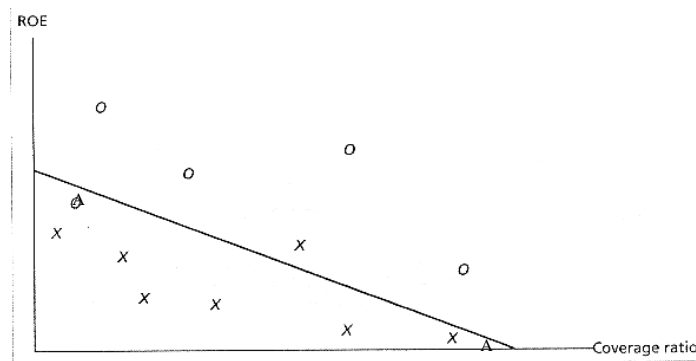


图 10-4 对债券违约风险的分离分析

分离分析要决定一条直线方程，即图中的直线 AA，以最好地分离 X 公司和 O 公司。假设直线方程为 $0.75 = 0.9 \times ROE + 0.4 \times \text{Coverage ratio}$ ，据此，每个公司可计算出一个值 $Z = 0.9 \times ROE + 0.4 \times \text{Coverage ratio}$ 。若 $Z > 0.75$ ，公司位置落在直线上方，可认为没有风险；反之，公司被认为有财务困难。

Altman 最终确定的直线方程是：

$Z = 3.3 \times \text{EBIT} / \text{总资产} + 99.9 \times \text{销售额} / \text{总资产} + 0.6 \times \text{股票市场价值} / \text{债务账面价值} + 1.4 \times \text{保留盈余} / \text{总资产} + 1.2 \times \text{营运资本} / \text{总资产}$

其中，EBIT 是息税前收益。

由各种工具可测定违约风险，那么，债券的违约风险与债券的收益率之间存在着什么关系呢？既然债券存在着违约风险，投资者必然要求获得相应的风险补偿，即较高的投资收益率。所以，违约风险越高，投资收益率也应该越高。在美国债券市场上，联邦政府债券的违约风险最低，地方政府债券的违约风险次低，AAA 级的公司债券的违约风险较高，D 级的公司债券违约风险最高。相应地，上述债券的收益率从低向高排列。但是，由于地方政府债券的利息收入可以免缴联邦政府收入所得税，所以，美国地方政府债券的投资收益率低于联邦政府债券的收益率，而联邦政府债券的投资收益率又低于 AAA 级的公司债券的收益率。在公司债券中，投资级债券的投资收益率低于投机级债券的收益率。

但由于违约风险的存在，债券承诺的到期收益率不一定能够实现，只是一种可能的最大收益率。故投资者更关注的是期望的到期收益率(expected yield to maturity)。例如，公司 20 年前发行的债券，面值为 1000 美元，息票率为 9%（以半年计息），还有 10 年到期。公司陷入了财务困境，投资者预期公司可保证利息支付，但到期公司将被迫破产，投资者只能得到面值的 70%。则承诺的到期收益率为 13.7%：

$$750 = \frac{45}{(1+r)} + \dots + \frac{45}{(1+r)^{20}} + \frac{1000}{(1+r)^{20}}$$

期望的到期收益率为 11.6%：

$$750 = \frac{45}{(1+r)} + \cdots + \frac{45}{(1+r)^{20}} + \frac{700}{(1+r)^{20}}$$

如果公司保持了清偿力，有风险债券就会获得比无风险债券更高的实际收益率；如果公司破产，则前者获得的收益率可能会低于后者。

七. 可转换性 (Convertibility)

可转换债券的持有者可用债券来交换一定数量的普通股股票。每单位债券可换得的股票股数称为转换率 (conversion ratio)，可换得的股票当前价值称为市场转换价值 (market conversion value)，债券价格与市场转换价值的差额称为转换损益 (conversion premium)。例如，债券价格为 1000 美元，转换率为 40，当前股价每股 20 美元，此时，转换损失为 $1000 - 40 \times 20 = 200$ 美元，投资者不会实行转换权。如果股价升至每股 30 美元，则转换收益为 $40 \times 30 - 1000 = 200$ 美元。可见，投资者可以从公司股票的升值中受益。

所以，可转换债券息票率和承诺的到期收益率通常较低。但是，如果从转换中获利，则持有者的实际收益率会大于承诺的收益率。

八. 可延期性 (Extendability)

可延期债券是一种较新的债券形式。与可赎回债券相比，它给予持有者而不是发行者一种终止或继续拥有债券的权利。如果市场利率低于息票率，投资者将继续拥有债券；反之，如果市场利率上升，超过了息票率，投资者将放弃这种债券，收回资金，投资于其他收益率更高的资产。这一规定有利于投资者，所以可延期债券的息票率和承诺的到期收益率较低。

表 10-5 债券属性与债券收益率

| 债券属性 | 与债券收益率的关系 |
|----------|---|
| 1. 期限 | 当市场利率调整时，期限越长，债券的价格波动幅度越大；但是，当期限延长时，单位期限的债券价格的波动幅度递减。 |
| 2. 息票率 | 当市场利率调整时，息票率越低，债券的价格波动幅度越大。 |
| 3. 可赎回条款 | 当债券被赎回时，投资收益率降低。所以，作为补偿，易被赎回的债券的名义收益率比较高，不易被赎回的债券的名义收益率比较低。 |
| 4. 税收待遇 | 享受税收优惠待遇的债券的收益率比较低，无税收优惠待遇的债券的收益率比较高。 |
| 5. 流动性 | 流动性高的债券的收益率比较低，流动性低的债券的收益率比较高。 |
| 6. 违约风险 | 违约风险高的债券的收益率比较高，违约风险低的债券的收益率比较低。 |

| | |
|---------|-----------------------------|
| 7. 可转换性 | 可转换债券的收益率比较低，不可转换债券的收益率比较高。 |
| 8. 可延期性 | 可延期债券的收益率比较低，不可延期的债券收益率比较高。 |

表 10-5 是对本节内容的总结，综合了上述 8 方面的债券属性与债券价值分析之间的关系。

第三节 债券定价原理

根据以上讨论，我们可以给出债券定价原理，并讨论与债券定价原理有关的债券的两个特性：凸度(convexity)和久期(duration)。

一. 债券定价原理

1962 年麦尔齐(B. G. Malkiel)最早系统提出了债券定价的 5 个原理¹。至今，这 5 个原理仍然被视为债券定价理论的经典。

定理一：债券的价格与债券的收益率成反比例关系。换句话说，当债券价格上升时，债券的收益率下降；反之，当债券价格下降时，债券的收益率上升²。

例一：某 5 年期的债券 A，面值为 1000 美元，每年支付利息 80 美元，即息票率为 8%。如果现在的市场价格等于面值，意味着它的收益率等于息票率 8%。如果市场价格上升到 1100 美元，它的收益率下降为 5.76%，低于息票率；反之，当市场价格下降到 900 美元时，它的收益率上升到 10.98%，高于息票率。

$$1000 = \frac{80}{(1+0.08)} + \cdots + \frac{80}{(1+0.08)^5} + \frac{1000}{(1+0.08)^5}$$

$$1100 = \frac{80}{(1+0.0576)} + \cdots + \frac{80}{(1+0.0576)^5} + \frac{1000}{(1+0.0576)^5}$$

$$900 = \frac{80}{(1+0.1098)} + \cdots + \frac{80}{(1+0.1098)^5} + \frac{1000}{(1+0.1098)^5}$$

到期收益率与债券价格之间的关系请详见本书所附光盘中题为债券定价与久期的模板。

定理二：当债券的收益率不变，即债券的息票率与收益率之间的差额固定不变时，债券

¹ Malkiel, B.G., 1962, "Expectations, Bond Prices, and the Term Structure of Interest Rates", Quarterly Journal of Economics, pp.197-218.

² 可以通过对式 (10.2) 求导，证明定理一。

$\frac{dV}{dr} = \frac{dP}{dr} = -\left(\sum_{t=1}^T \frac{tc}{(1+r)^{t+1}} + \frac{AT}{(1+r)^{T+1}}\right) \leq 0$ 。类似地，可以对定理二至定理四进行数学证明。

的到期时间与债券价格的波动幅度之间成正比关系。换言之，到期时间越长，价格波动幅度越大；反之，到期时间越短，价格波动幅度越小。这个定理不仅适用于不同债券之间的价格波动的比较，而且可以解释同一债券的期满时间的长短与其价格波动之间的关系。其中，债券之间的比较，在第二节的“到期时间”部分已经讨论过，详见表 10-2。下面，分析定理二在同一债券中的运用。

例二：某 5 年期的债券 B，面值为 1000 美元，每年支付利息 60 美元，即息票率为 6%。如果它的发行价格低于面值，为 833.31 美元，意味着收益率为 9%，高于息票率；如果一年后，该债券的收益率维持在 9% 的水平不变，它的市场价格将为 902.81 美元。这种变动说明了在维持收益率不变的条件下，随着债券期限的临近，债券价格的波动幅度从 116.69(1000-833.31)美元减少到 97.19(1000-902.81)美元，两者的差额为 19.5 美元，占面值的 1.95%。具体计算公式如下：

$$833.31 = \frac{60}{(1+0.09)} + \cdots + \frac{60}{(1+0.09)^5} + \frac{1000}{(1+0.09)^5}$$

$$902.81 = \frac{60}{(1+0.09)} + \cdots + \frac{60}{(1+0.09)^4} + \frac{1000}{(1+0.09)^4}$$

定理三：随着债券到期时间的临近，债券价格的波动幅度减少，并且是以递增的速度减少；反之，到期时间越长，债券价格波动幅度增加，并且是以递减的速度增加。这个定理同样适用于不同债券之间的价格波动的比较，以及同一债券的价格波动与其到期时间的关系。其中，不同债券之间的价格波动的比较，同样参见第二节的“到期时间”部分，详见表 10-2。

例三：沿用例二中的债券。假定两年后，它的收益率仍然为 9%，当时它的市场价格将为 924.06 美元，该债券的价格波动幅度为 75.94(1000-924.06)美元。与例二中的 97.19 美元相比，两者的差额为 21.25 美元，占面值的比例为 2.125%。所以，第一与第二年的市场价格的波动幅度（1.95%）小于第二与第三年的市场价格的波动幅度（2.125%）。第二年后的市场价格计算公式为：

$$924.06 = \frac{60}{(1+0.09)} + \cdots + \frac{60}{(1+0.09)^3} + \frac{1000}{(1+0.09)^3}$$

定理四：对于期限既定的债券，由收益率下降导致的债券价格上升的幅度大于同等幅度的收益率上升导致的债券价格下降的幅度。换言之，对于同等幅度的收益率变动，收益率下降给投资者带来的利润大于收益率上升给投资者带来的损失。

例四：某 5 年期的债券 C，面值为 1000 美元，息票率为 7%。假定发行价格等于面值，那么它的收益率等于息票率 7%。如果收益率变动幅度定为 1 个百分点，当收益率上升到 8% 时，该债券的价格将下降到 960.07 美元，价格波动幅度为 39.93 美元(1000-960.07)；反之，当收益率下降 1 个百分点，降到 6%，该债券的价格将上升到 1042.12 美元，价格波动幅度为 42.12 美元。很明显，同样 1 个百分点的收益率变动，收益率下降导致的债券价格上升幅度（42.12 美元）大于收益率上升导致的债券价格下降

幅度（39.93 美元）。具体计算如下：

$$1000 = \frac{70}{(1+0.07)} + \cdots + \frac{70}{(1+0.07)^5} + \frac{1000}{(1+0.07)^5}$$

$$960.07 = \frac{70}{(1+0.08)} + \cdots + \frac{70}{(1+0.08)^5} + \frac{1000}{(1+0.08)^5}$$

$$1042.12 = \frac{70}{(1+0.06)} + \cdots + \frac{70}{(1+0.06)^5} + \frac{1000}{(1+0.06)^5}$$

定理五：对于给定的收益率变动幅度，债券的息票率与债券价格的波动幅度之间成反比关系。换言之，息票率越高，债券价格的波动幅度越小³。在第二节的息票率部分，曾经分析过这种现象。下面再举一个例子。

例五：与例四中的债券 C 相比，某 5 年期的债券 D，面值为 1000 美元，息票率为 9%，比债券 C 的息票率高 2 个百分点。如果债券 D 与债券 C 的收益率都是 7%，那么债券 C 的市场价格等于面值，而债券 D 的市场价格为 1082 美元，高于面值。如果两种债券的收益率都上升到 8%，它们的价格无疑都将下降，债券 C 和债券 D 的价格分别下降到 960.07 美元和 1039.93 美元。债券 C 的价格下降幅度为 3.993%，债券 D 的价格下降幅度为 3.889%。很明显，债券 D 的价格波动幅度小于债券 C。具体公式如下：

债券 C：

$$1000 = \frac{70}{(1+0.07)} + \cdots + \frac{70}{(1+0.07)^5} + \frac{1000}{(1+0.07)^5}$$

$$960.07 = \frac{70}{(1+0.08)} + \cdots + \frac{70}{(1+0.08)^5} + \frac{1000}{(1+0.08)^5}$$

债券 D：

$$1082 = \frac{90}{(1+0.07)} + \cdots + \frac{90}{(1+0.07)^5} + \frac{1000}{(1+0.07)^5}$$

$$1039.93 = \frac{90}{(1+0.08)} + \cdots + \frac{90}{(1+0.08)^5} + \frac{1000}{(1+0.08)^5}$$

二．久期

债券的久期 (Duration) 的概念最早是马考勒 (F. R. Macaulay) 1938 年提出的, 所以又称马考勒久期 (简记为 D)⁴。马考勒使用加权平均数的形式计算债券的平均到期时间, 即马考勒久期。

(一) 马考勒久期的计算公式

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T PV(c_t) \times t}{B} = \sum_{t=1}^T \left[\frac{PV(c_t)}{P_0} \times t \right]$$

(10.6)

其中, D 是马考勒久期, B 是债券当前的市场价格, $PV(c_t)$ 是债券未来第 t 期可现金流 (利息或本金) 的现值, T 是债券的到期时间。需要指出的是在债券发行时以及发行后, 都可以计算马考勒久期。计算发行时的马考勒久期, T (到期时间) 等于债券的期限; 计算发行后的马考勒久期, T (到期时间) 小于债券的期限。

例如, 某债券当前的市场价格为 950.25 美元, 收益率为 10%, 息票率为 8%, 面值 1000 美元, 三年后到期, 一次性偿还本金。该债券的有关数据详见表 10-6。利用公式 (10.6), 可知:

$$D = \frac{72.73 \times 1 + 66.12 \times 2 + 811.40 \times 3}{950.25} = \frac{2639.17}{950.25} = 2.78(\text{年})$$

表 10-6 马考勒久期计算举例

| 未来现金流支付时间, t | 未来现金流 (美元), c | 现值系数 | 未来现金流的现值, $PV(c_t)$ | 现值乘以支付时间, $PV(c_t) \times t$ |
|--------------|---------------|--------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 80 美元 | 0.9091 | 72.73 美元 | 72.73 美元 |
| 2 | 80 美元 | 0.8264 | 66.12 美元 | 132.23 美元 |
| 3 | 1080 美元 | 0.7513 | 811.40 美元 | 2434.21 美元 |
| 加总 | | | 950.25 美元 | 2639.17 美元 |

资料来源: W. F. Sharpe, G. J. Alexander & J. V. Bailey “Investment”, 5th edition, Table 16.1, p 470, Prentice-Hall International, Inc. 1995.

(二) 马考勒久期定理

关于马考勒久期 (MD) 与债券的期限 (T) 之间的关系, 存在以下 3 个定理⁵。

³ 定理五不适用于一年期的债券和统一公债为代表的无限期债券。

⁴ Macaulay, F.R., 1938, “Some Theoretic Problems Suggested by the Movement of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the United States Since 1856”, National Bureau of Economic Research, Columbia, New York.

⁵ Francis, J.C., 1986, “Investments: Analysis and Management”, 4th edition, McGraw-Hill Book Company,

定理一：只有贴现债券的马考勒久期等于它们的到期时间。

由于该种债券以贴现方式发行，期间不支付利息，到期一次性偿还本金。所以，它的市场价格应该等于到期偿还的本金的现值，即：

$$D = \frac{PV(c_T)}{B} \times T = 1 \times T = T \quad (10.7)$$

其中， c_T 是第T期偿还的本金， $PV(c_T)$ 是相应的现值。

定理二：直接债券的马考勒久期小于或等于它们的到期时间。只有仅剩最后一期就要期满的直接债券的马考勒久期等于它们的到期时间，并等于 1，即：

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T PV(c_t) \times t}{B} = \frac{PV(c_1)}{B} \times 1 + \frac{PV(c_2)}{B} \times 2 + \dots + \frac{PV(c_T)}{B} \times T \leq T \quad (10.8)$$

定理三：统一公债的马考勒久期等于 $[1 + 1/r]$ ，其中 r 是计算现值采用的贴现率，即：

$$D = 1 + \frac{1}{r} \quad (10.9)$$

定理四：在到期时间相同的条件下，息票率越高，久期越短。

息票率越高，早期支付的现金流的权重越大，加权平均的到期时间自然就越短。

定理五：在息票率不变的条件下，到期时期越长，久期一般也越长。

对于平价和溢价的债券而言，到期时间越长，久期也越长，这是显而易见的。令我们感到意外的是，处于严重折价状态的债券，到期时间越长，久期可能反而越短。

定理六：在其他条件不变的情况下，债券的到期收益率越低，久期越长。

这是因为到期收益率越低，远期支付的现金流价值相对越大，其在债券总价值中占的权重也越大。

（三）马考勒久期与债券价格的关系

计算久期的主要目的之一就是要找出久期、到期收益率与债券价格三者之间的关系。

假设现在是 0 时刻，债券持有人在 t_i 时刻收到的支付为 c_i ($1 \leq i \leq n$)，则债券价格 P 和连续复利到期收益率 y' 的关系为：

$$P = \sum_{i=1}^n c_i e^{-y't_i} \quad (10.10)$$

由此可得：

$$\frac{\partial P}{\partial y'} = - \sum_{i=1}^n c_i t_i e^{-y't_i} \quad (10.11)$$

而债券久期的定义可以相应改写为：

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n t_i c_i e^{-y't_i}}{P} = \sum_{i=1}^n t_i \left[\frac{c_i e^{-y't_i}}{P} \right] \quad (10.12)$$

将（10.12）代入（10.11）得：

$$\frac{\partial P}{\partial y'} = -PD$$

整理得：

$$\frac{\partial P}{P} = -D \partial y' \quad (10.13)$$

公式（10.13）说明，债券价格的变动比例等于久期乘到期收益率微小变动量的负数。 ∂y 表示收益率曲线的微小平移。

上述分析是在到期收益率为连续复利收益率的基础上得出的。如果到期收益率为一年计一次复利的收益率（ y ），则：

$$\frac{\partial P}{P} = - \frac{D \partial y}{1+y} \quad (10.14)$$

这是因为根据第五章有关连续复利利率（ y' ）与一年计一次复利利率（ y ）之间的关系，我们有：

$$y' = \ln(1+y)$$

$$dy' = \frac{dy}{1+y}$$

代入 (10.13) 即可得到 (10.14)。

为了与 (10.13) 保持一致，更主要是为了方面起见，当收益率采用一年计一次复利的形式时，人们常用修正的久期 (Modified Duration, 用 D^* 表示) 来代替久期。修正的久期定义为：

$$D^* = \frac{D}{1+y} \quad (10.15)$$

将 (10.15) 代入 (10.14) 得：

$$\frac{\partial P}{P} = -D^* \partial y \quad (10.16)$$

式 (10.16) 表明，对于给定的收益率变动幅度，修正的久期越大，债券价格的波动率越大⁶。这样我们就可以用久期近似估计收益率变动与价格变动率关系之间的关系：

$$\frac{\Delta P}{P} \approx -D^* \Delta y \quad (10.17)$$

如何运用久期的概念来计算收益率变动与价格变动率之间的关系请详见本书所附光盘中题为“债券久期”的 EXCEL 模板。

应该注意的是，用久期（或修正的久期）来考察收益率变动与价格变动之间的关系只是一种近似的计算，这是因为久期算法没有考虑债券的凸度。

二. 凸度

债券的凸度 (Convexity) 是指债券价格变动率与收益率变动关系曲线的曲度。从公式 (10.16) 可以看出，久期实际上等于债券价格对收益率一阶导数的绝对值除以债券价格。我们可以把债券的凸度 (C) 类似地定义为债券价格对收益率二阶导数除以价格，即：

$$C = \frac{1}{P} \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} \quad (10.18)$$

在现实生活中，债券价格变动率和收益率变动之间的关系并不是线性关系，而是非线性关系。如果我们只用久期来估计收益率变动与价格变动率之间的关系，那么从公式 (10.17) 可以看出，收益率上升或下跌一个固定的幅度时，价格下跌或上升的幅度是一样的。显然这

⁶对于一年计 m 次复利的收益率而言，公式 (10.14) 变为： $\frac{\partial P}{P} = -\frac{D \partial y}{1+y/m}$ 。而公式 (10.15) 也相应变

为： $D^* = \frac{D}{1+y/m}$ 。

与事实不符。

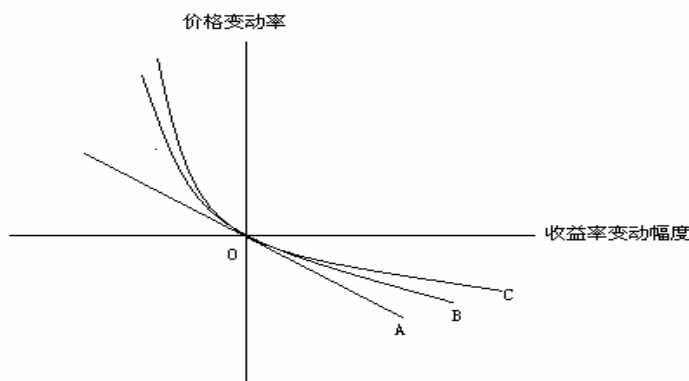


图 10-5 价格敏感度与凸度的关系

在图 10-5 中，A 直线表示用久期近似计算的收益率变动与价格变动率的关系，B、C 曲线分别表示不同凸度的收益率变动幅度与价格变动率之间的真实关系，其中 C 的凸度大于 B。从图 10-5 可以看出，当收益率下降时，价格的实际上升率高于用久期计算出来的近似值，而且凸度越大，实际上升率越高；而当收益率下降时，价格的实际下跌比率却小于用久期计算出来的近似值，且凸度越大，价格的实际下跌比率越小。这说明：（1）当收益率变动幅度较大时，用久期近似计算的价格变动率就不准确，需要考虑凸度调整；（2）在其他条件相同时，人们应该偏好凸度大的债券。

考虑了凸度问题后，收益率变动幅度与价格变动率之间的关系可以重新写为：

$$\frac{\partial P}{P} = -D^* \partial y + \frac{1}{2} C (\partial y)^2 \quad (10.19)$$

当收益率变动幅度不太大时，收益率变动幅度与价格变动率之间的关系就可以近似表示为：

$$\frac{\Delta P}{P} = -D^* \Delta y + \frac{1}{2} C (\Delta y)^2 \quad (10.20)$$

从实际使用效果看（参见本书所附光盘中标题为“债券凸度”的 EXCEL 模板），公式（10.20）所得出的近似估计与实际值的差别是可以忽略不计的。

本章小结

1. 收入资本化法是判断债券价格高估或低估的一种常用方法。收入资本化法的核心是

对债券投资的未来收益进行贴现，即求债券的内在价值。

2. 当债券内在价值高于债券市场价格时，该债券的价格被低估；反之，债券的价格被高估。

3. 判断债券价格高估或低估的另一种方法是比较债券承诺的到期收益率与根据债券风险确定的到期收益率。如果前者低于后者，该债券价格被高估；反之，债券价格被低估。

4. 债券的属性是债券价值分析中非常重要的一些因素，它包括债券的到期时间，债券的息票率，债券的可赎回条款，债券的税收待遇，债券的流通性，债券的违约风险，债券的可转换性以及债券的可延期性。

5. 当市场利率调整时，债券的期限越长，息票率越低，债券价格的波动幅度越大；可赎回的债券和无税收优惠待遇的债券的收益率较高；可转换和可延期的债券的收益率较低；债券收益率与债券的违约风险成正比，与债券的流动性成反比。

6. 溢价或者折价发行的债券具有不同的息票率，但由于债券价格的动态变化，最终给投资者提供了相同的收益率。市场利率不变时，零息票利率的价格以等于利率值的速度上升，并趋向于面值。

7. 执行可赎回条款，将使债券实际收益率低于承诺收益率，所以对于易被赎回的溢价债券，投资者更为关注债券的赎回收益率。

8. 债券的年利息收入与资本损益享有不同的税收待遇。

9. 债券质量评级以公司的一组财务指标为基础。对存在违约风险的债券，投资者更为关注期望的到期收益率。

10. 债券属性与债券价格之间的关系可以归纳为债券定价的 5 个原理。

11. 债券的凸度和久期都反映了债券的价格与收益率之间的反比关系。但是，债券的久期认为债券价格与收益率之间的反比关系是线性的。

本章重要概念

收入资本化法 贴现债券 直接债券 统一公债 息票率 可赎回条款 可赎回收益率 流通性 违约风险 信用评级 可转换性 可延期性 债券定价原理 马考勒久期 修正的久期 凸度

习题

1. 假定投资者有一年的投资期限，想在三种债券间进行选择。三种债券有相同的违约风险，都是十年到期。第一种是零息债券，到期支付 1000 美元；第二种是息票率为 8%，每年付 80

美元的债券；第三种债券息票率为 10%，每年支付 100 美元。

1) 如果三种债券都有 8% 的到期收益率，它们的价格各应是多少？

2) 如果投资者预期在下年年初时到期收益率为 8%，那时的价格各为多少？对每种债券，投资者的税前持有期收益率是多少？如果税收等级为：普通收入税率 30%，资本收益税率 20%，则每种债券的税后收益率为多少？

2. 一种债券的息票率为 8%，到期收益率为 6%。如果一年后该债券的到期收益率保持不变，则其价格将升高，降低还是不变？

3. 一种新发行的十年期债券，息票率 4%，每年付息一次，出售给公众的价格为 800 美元。来年，投资者对此债券的应税收入是多少？假定此债券在年末不被售出。

4. 一种 30 年期的债券，息票率 8%，半年付息一次，5 年后可按 1100 美元提前赎回。此债券现在已到期收益率 7% 售出。

1) 赎回收益率是多少？

2) 若赎回价格为 1050 美元，赎回收益率是多少？

3) 若赎回保护期是两年，赎回收益率是多少？

5. 一个有严重财务危机的企业发行的 10 年期债券，息票率 14%（每年付息一次），售价为 900 美元。企业正与债权人协商，看来债权人同意将利息支付减至一半。则债券承诺的和预期的到期收益率各是多少？

6. 假定两种有如下特征的企业发行的债券都平价售出。

| 项目 | ABC 债券 | XYZ 债券 |
|----------|--------------|----------|
| 发行数额/亿美元 | 12 | 1.5 |
| 到期期限/年 | 10（可延期 10 年） | 20 |
| 息票率（%） | 9 | 10 |
| 抵押 | 一级抵押 | 普通债券 |
| 回购条款 | 不可赎回 | 保护期 10 年 |
| 回购价/美元 | 无 | 110 |
| 偿债基金 | 无 | 5 年后开始 |

不考虑信用水平，找出 4 个能说明 ABC 债券息票率较低的原因，并说明理由。

7. 一公司发行两种 20 年期的债券，都可按 1050 美元的价格提前赎回。第一种债券的息票率为 4%，售价 580 美元。第二种债券以平价售出，息票率 8.75%。

1) 平价债券的到期收益率是多少？为什么会高于折价债券？

2) 如果预期利率在此后两年大幅下跌，投资者会选择那种债券？

8. 一可转换债券年利率 5.25%，债券市价 77.50 美元，转换率 20.83，可转换的普通股市价 28.00 美元，年红利为 1.20 美元。计算债券的转换损益。

9.1 试说明发行债券时，附加的可赎回条款对债券收益率产生的影响。

2) 试说明发行债券时，附加的可赎回条款对债券的预期收益产生的影响。

3) 试说明一个资产组合中包含可赎回债券的利弊。

10. 一种新发行的债券每年支付一次息票，息票率为 5%，期限 20 年，到期收益率 8%。

1) 如果一年后该债券的到期收益率变为 7%，请问这一年的持有期收益率等于多少？

2) 如果你一年后卖掉该债券，你要交纳多少税收？假定利息税税率为 40%，资本利得税税率为 30%，且该债券适用于初始发行折价条款。税后持有期收益率等于多少？

3) 假设你在 2 年后卖掉该债券，在第 2 年底时的到期收益率为 7%，息票按 3% 的利率存入银行，请问在这两年中你实现的税前年持有期收益率（一年计一次复利）是多少？

4) 用上面的税收条款计算两年你实现的税后年持有期收益率（一年计一次复利）。

11. 选择题：

1) 发生哪种情况时，国库券和 BAA 级公司债券的收益率差距会变大？

- A 利率降低
 - B 经济不稳定
 - C 信用下降
 - D 以上均可
- 2) 一债券有可赎回条款是:
- A 很有吸引力的, 可以立即得到本金加上溢价, 从而获得高收益。
 - B 当利率较高时期倾向于执行, 可节省更多的利息支出。
 - C 相对于不可赎回的类似债券而言, 通常有更高的收益率。
 - D 以上均不对
- 3) 考虑一个 5 年期债券, 息票率 10%, 但现在的到期收益率为 8%, 如果利率保持不变, 一年后债券价格会:
- A 更高
 - B 更低
 - C 不变
 - D 等于面值
- 4) 以下那一条对投资者而言, 可转换债券不是有利的:
- A 收益率通常比标的普通股高
 - B 可能会推动标的股票价格的上涨
 - C 通常由发行公司的特定资产提供担保。
 - D 投资者通常可将期转换成标的普通股
- 5) 一种债券由可赎回条款是指:
- A 投资者可以在需要的时候要求还款
 - B 投资者只有在公司无力支付利息时才有权要求偿还
 - C 发行者可以在到期日之前回购债券
 - D 发行者可在前三年撤销发行
- 6) 一种面值 1000 元的附息债券的息票率为 6%, 每年付息一次, 修正的久期为 10 年, 市价为 800 元, 到期收益率为 8%。如果到期收益率提高到 9%, 那么运用久期算法, 预计其价格将降低:
- A. 76.56 元
 - B. 76.92 元
 - C. 77.67 元
 - D. 80.00 元
- 7) 一种息票率为 6%、每年付息两次、凸度为 120 的债券按面值的 80% 出售, 到期收益率为 8%。如果到期收益率提高到 9.5%, 则凸度对其价格变动比例的贡献有多大?
- A. 1.08%
 - B. 1.35%
 - C. 2.48%
 - D. 7.35%
- 8) 以下关于马考勒久期的说法哪个是正确的? 零息票债券的马考勒久期:
- A. 等于该债券的期限
 - B. 等于该债券的期限的一半
 - C. 等于该债券的期限除以到期收益率
 - D. 无法计算
- 9) 一种债券的息票率为 8%, 每年付息一次, 到期收益率为 10%, 马考勒久期为 9 年。

该债券修正的久期等于：

- A. 8.18
- B. 8.33
- C. 9.78
- D. 10.00

10) 当利率下降时，市价高于面值的 30 年期债券的久期将：

- A. 增大
- B. 变小
- C. 不变
- D. 先增后减

11) 下列哪种债券的久期最长？

- A. 8 年期，息票率为 6%
- B. 8 年期，息票率为 11%
- C. 15 年期，息票率为 6%
- D. 15 年期，息票率为 11%

12. 一种 9 年债券的到期收益率为 10%，久期为 7.194 年。如果市场到期收益率变动了 50 个基点，其价格会变动多大比例？

13. 一种 3 年期债券的息票率为 6%，每年支付一次利息，到期收益率为 6%，请计算该债券的久期。如果到期收益率为 10%，那么久期等多少？

14. 比较下列两组中两个债券的久期：

1) 债券 A 的息票率为 6%，期限 10 年，按面值出售。债券 B 的息票率为 6%，期限 10 年，低于面值出售。

2) 债券 A 是 10 年期不可赎回债券，息票率为 6%，按面值出售。债券 B 是 10 年期可赎回债券息票率为 7%，也按面值出售。

15.

习题参考答案

1.

| 息票率% | 0 | 8% | 10% |
|----------|--------|-------|---------|
| 当前价格/美元 | 463.19 | 1000 | 1134.20 |
| 一年后价格/美元 | 500.25 | 1000 | 1124.94 |
| 价格增长/美元 | 37.06 | 0.00 | -9.26 |
| 息票收入/美元 | 0.00 | 80.00 | 100.00 |
| 税前收入/美元 | 37.06 | 80.00 | 90.74 |
| 税前收益率% | 8.00 | 8.00 | 8.00 |
| 税/美元 | 11.12 | 24 | 28.15 |
| 税后收入/美元 | 25.94 | 56 | 62.59 |
| 税后收益率% | 5.60 | 5.60 | 5.52 |

2. 降低。因为目前债券价格高于面值。而随着时间的流逝，债券价格会逐渐向面值靠拢。

3. 到期收益率为 6.824%，一年后价格为 814.60，故应税收入为 $40+14.60=54.60$ 。

4. 以半年计，所得赎回收益率分别为：3.368%，2.976%，3.031%

5. 承诺和预期的到期收益率分别为：16.07%，8.526%

6. 1) 发行量更大，具有更好的流动性。

2) 可延期性。

3) 有优先求偿权。

- 4) XYZ 债券的可赎回性使 ABC 债券相对而言更具吸引力。
- 5) 偿债基金要求 XYZ 每年赎回一部分债券，对持有者而言是不利的。
7. 1) 8.75% 因为折价债券被赎回的可能性较小。
- 2) 选择折价债券。
8. $775 - 20.83 \times 28 = 191.769$.
9. 1) 提供了较高的到期收益率。
- 2) 减少了债券的预期有效期。利率下降，债券可被赎回；利率上升，债券则必须在到期日被偿付而不能延后，具有不对称性。
- 3) 优势在于能提供较高的收益率，缺点在于有被赎回的风险。
10. 1) 用 8% 的到期收益率对 20 年的所有现金流进行折现，可以求出该债券目前的价格为 705.46 元。
- 用 7% 的到期收益率对后 19 年的所有现金流进行折现，可以求出该债券一年后的价格为 793.29 元。
- 持有期收益率 = $(50 + 793.29 - 705.46) / 705.46 = 19.54\%$ 。
- 2) 按 OID 条款，债券的价格路径可按不变到期收益率 8% 计算。由此可以算出当前价格 $P_0 = 705.46$ ，1 年后的价格 $P_1 = 711.89$ ，2 年后的价格 $P_2 = 718.84$ 。这样，第 1 年隐含的应税利息收入为 $711.89 - 705.46 = 6.43$ 元，第 2 年隐含的应税利息收入为 $718.84 - 711.89 = 6.95$ 元。第 1 年总的应税利息收入 = $6.43 + 50$ 元 = 56.43 元，所以利息税为 $40\% \times 56.43 = 22.57$ 元。
- 第 1 年应税的资本利得 = 1 年后的实际价格 - 1 年后按不变到期收益率计算的价格 P_1
- $$= 793.29 - 711.89 = 81.40 \text{ 元}$$
- 第 1 年的资本利得税 = $30\% \times 81.4 = 24.42$ 元。
- 1 年后卖 该债券应交的税收总额 = $22.57 + 24.42 = 46.99$ 元。
- 税后持有期收益率 = $(50 + 793.29 - 705.46 - 46.99) / 705.46 = 12.88\%$ 。
- 3) 该债券 2 年后的价值 = 798.82 元
- 两次息票及其再投资所得 = $50 \times 1.03 + 50 = 101.50$ 元。
- 2 年你得到的总收入 = $798.82 + 101.50 = 900.32$ 元。
- 这样，由 $705.46(1 + hpr)^2 = 900.32$ 可以求出持有期收益率 $hpr = 12.97\%$ 。
- 4) 第 1 年末你应交的利息税 = 22.57 元
- 第 1 年末你的现金流净额 = $50 - 22.57 = 27.43$ 元。
- 将上述现金流按 $1.8\% [= 3\% \times (1 - 40\%)]$ 的税后收益率再投资可得本息 = $27.43 \times (1.018) = 27.92$ 元。
- | | | |
|------------------|---------------|-----------------------------------|
| 第 2 年末你卖掉该债券收入 | 798.82 元 | $[n=18, y=7\%]$ |
| 第 2 年应缴的利息税 | -2.78 | $[40\% \times 6.95]$ |
| 第 2 年末收到的税后息票收入 | +30.00 | $[50 \times (1 - 40\%)]$ |
| 应缴的资本利得税 | -27.92 | $[30\% \times (798.82 - 718.84)]$ |
| 第 1 年现金流的再投资税后本息 | <u>+27.93</u> | |
| 总收入 | 829.97 元 | |
- 税后持有期收益率可从 $705.46(1 + hpr)^2 = 829.97$ 算出得 8.47%。
11. 1) B 2) C 3) B 4) C 5) C 6) D 7) B 8) A 9) A 10) A 11) C
12. $\Delta P = -D \times \Delta y / (1 + y) = -7.194 \times 0.005 / 1.10 = 3.27\%$ 。
13. 当到期收益率 = 6% 时，

计算过程

| 时间 | 现金流 | 现金流的现值 | 现值乘时间 |
|----|-----|--------|-------|
|----|-----|--------|-------|

| | | | |
|----|------|-----------|-----------|
| 1 | 60 | 56.603774 | 56.603774 |
| 2 | 60 | 53.399786 | 106.79957 |
| 3 | 1060 | 889.99644 | 2669.9893 |
| 小计 | | 1000 | 2833.3927 |

久期=2833.39/1000=2.833 年。

当到期收益率=10%时，

计算过程

| 时间 | 现金流 | 现金流的现值 | 现值乘时间 |
|----|------|-----------|-----------|
| 1 | 60 | 54.545455 | 54.545455 |
| 2 | 60 | 49.586777 | 99.173554 |
| 3 | 1060 | 796.39369 | 2389.1811 |
| 小计 | | 900.52592 | 2542.9001 |

久期=2542.90/900.53=2.824 年。

14. 1) 债券 B 的久期较长。

2) 债券 A 的久期较长。

第十一章 普通股价值分析

第十章运用收入资本化法进行了债券的价值分析。相应地，该方法同样适用于普通股的价值分析。由于投资股票可以获得的未来的现金流采取股息和红利形式，所以，股票价值分析中的收入资本化法又称股息贴现模型（Dividend discount model）。此外，本章还将介绍普通股价值分析中的市盈率模型（Price/earnings ratio model）和自由现金流分析法（Free cash flow approach）。这些都是定性分析的工具。股票市场分析人士常用这些模型来发掘价值背离的股票，而从事基础分析的人士通常用它们评估上市公司的市场价值。

第一节 收入资本化法在普通股价值分析中的运用

一、收入资本化法的一般形式

收入资本化法认为任何资产的内在价值取决于持有资产可能带来的未来的现金流收入的现值。由于未来的现金流取决于投资者的预测，其价值采取将来值的形式，所以，需要利用贴现率将未来的现金流调整为它们的现值。在选用贴现率时，不仅要考虑货币的时间价值，而且应该反映未来现金流的风险大小。用数学公式表示（假定对于所有未来的现金流选用相同的贴现率）：

$$V = \frac{C_1}{(1+y)} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \frac{C_3}{(1+y)^3} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C_t}{(1+y)^t} \quad (11.1)$$

其中，V代表资产的内在价值， C_t 表示第t期的现金流，y是贴现率。在第十一章第一节中，债券的现金流（ C_t ）采取利息或本金的形式，并用市场利率代表贴现率。

二、股息贴现模型

收入资本化法运用于普通股价值分析中的模型，又称股息贴现模型¹。其函数表达式如下：

$$V = \frac{D_1}{(1+y)} + \frac{D_2}{(1+y)^2} + \frac{D_3}{(1+y)^3} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t} \quad (11.2)$$

其中，V代表普通股的内在价值， D_t 是普通股第t期支付的股息和红利，y是贴现率，又称资本化率（the capitalization rate）。股息贴现模型假定股票的价值等于它的内在价值，而股息是投资股票唯一的现金流。事实上，绝大多数投资者并非在投资之后永久性地持有所投资的股票，即：在买进股票一段时间之后可能抛出该股票。所以，根据收入资本化法，卖出股票的现金流收入也应该纳入股票内在价值的计算。那么，股息贴现模型如何解释这种情况呢？

假定某投资者在第三期期末卖出所持有的股票，根据式（11.2），该股票的内在价值应该等于：

$$V = \frac{D_1}{(1+y)} + \frac{D_2}{(1+y)^2} + \frac{D_3}{(1+y)^3} + \frac{V_3}{(1+y)^3} \quad (11.3)$$

其中， V_3 代表在第三期期末出售该股票时的价格。根据股息贴现模型，该股票在第三期期末的价格应该等于当时该股票的内在价值，即：

¹ 最早的股息贴现模型是1938年由威廉姆斯(J.B.Williams)和戈登(M.J.Gordon)提出的，见：Williams, J.B., "The Theory of Investment Value", Harvard, Cambridge, Mass., 1938.

$$V_3 = \frac{D_4}{(1+y)} + \frac{D_5}{(1+y)^2} + \frac{D_6}{(1+y)^3} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_{t+3}}{(1+y)^t} \quad (11.4)$$

将式 (11.4) 代入式 (11.3), 得到:

$$V = \frac{D_1}{(1+y)} + \frac{D_2}{(1+y)^2} + \frac{D_3}{(1+y)^3} + \frac{D_4/(1+y) + D_5/(1+y)^2 + \cdots}{(1+y)^3} \quad (11.5)$$

由于 $\frac{D_{t+3}/(1+y)^t}{(1+y)^3} = \frac{D_{t+3}}{(1+y)^{t+3}}$, 所以式 (11.5) 可以简化为:

$$V = \frac{D_1}{(1+y)} + \frac{D_2}{(1+y)^2} + \frac{D_3}{(1+y)^3} + \frac{D_4}{(1+y)^{3+1}} + \frac{D_5}{(1+y)^{3+2}} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t} \quad (11.6)$$

所以, 式 (11.3) 与式 (11.2) 是完全一致的, 证明股息贴现模型选用未来的股息代表投资股票唯一的现金流, 并没有忽视买卖股票的资本利得对股票内在价值的影响。如果能够准确地预测股票未来每期的股息, 就可以利用式 (11.2) 计算股票的内在价值。在对股票未来每期股息进行预测时, 关键在于预测每期股息的增长率。如果用 g_t 表示第 t 期的股息增长率, 其数学表达式为:

$$g_t = \frac{D_t - D_{t-1}}{D_{t-1}} \quad (11.7)$$

根据对股息增长率的不同假定, 股息贴现模型可以分成零增长模型、不变增长模型、多元增长模型和三阶段股息贴现模型等形式。这四种模型构成了本章的第二、三、四和五节的主要内容。

三、利用股息贴现模型指导证券投资

所有的证券理论和证券价值分析, 都是为投资者投资服务的。换言之, 股息贴现模型可以帮助投资者判断某股票的价格属于低估还是高估。与第十一章第一节的方法一样, 判断股票价格高估抑或低估的方法也包括两类。

第一种方法, 计算股票投资的净现值。如果净现值大于零, 说明该股票被低估; 反之, 该股票被高估。用数学公式表示:

$$NPV = V - P = \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t} \right] - P \quad (11.8)$$

其中, NPV 代表净现值, P 代表股票的市场价格。当 NPV 大于零时, 可以逢低买入; 当 NPV 小于零时, 可以逢高卖出;

第二种方法, 比较贴现率与内部收益率的差异。如果贴现率小于内部收益率, 证明该股票的净现值大于零, 即该股票被低估; 反之, 当贴现率大于内部收益率时, 该股票的净现值小于零, 说明该股票被高估。内部收益率(internal rate of return, 简称IRR), 是当净现值等于零时的一个特殊的贴现率¹, 即:

$$NPV = V - P = \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+IRR)^t} \right] - P = 0 \quad (11.9)$$

第二节 股息贴现模型之一: 零增长模型 (Zero-Growth Model)

¹有时, 可能存在几个使得净现值等于零的贴现率, 即内部收益率的数目大于一。

零增长模型是股息贴现模型的一种特殊形式，它假定股息是固定不变的。换言之，股息的增长率等于零。零增长模型不仅可以用于普通股的价值分析，而且适用于统一公债和优先股的价值分析。股息不变的数学表达式为：

$$D_0 = D_1 = D_2 = \cdots = D_\infty, \text{ 或者, } g_t = 0。$$

将股息不变的条件代入式 (11.2)，得到：

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t} = D_0 \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+y)^t} \right]$$

当 y 大于零时， $1/(1+y)$ 小于 1，可以将上式简化为：

$$V = \frac{D_0}{y} \quad (11.10)$$

例如，假定投资者预期某公司每期支付的股息将永久性地固定为 1.15 美元/每股，并且贴现率定为 13.4%，那么，该公司股票的内在价值等于 8.58 美元，计算过程如下：

$$V = \frac{1.15}{(1+0.134)} + \frac{1.15}{(1+0.134)^2} + \frac{1.15}{(1+0.134)^3} + \cdots = \frac{1.15}{0.134} = 8.58 \text{ (美元)}$$

如果该公司股票当前的市场价格等于 10.58 美元，说明它的净现值等于负的 2 美元。由于其净现值小于零，所以该公司的股票被高估了 2 美元。如果投资者认为其持有的该公司股票处于高估的价位，他们可能抛售该公司的股票。相应地，可以使用内部收益率的方法，进行判断。将式 (11.10) 代入式 (11.9)，可以得到：

$$NPV = V - P = \frac{D_0}{y} - P = 0, \text{ 或者, } IRR = \frac{D_0}{P}$$

所以，该公司股票的内部收益率等于 10.9% ($1.15/10.58$)。由于它小于贴现率 13.4%，所以该公司的股票价格是被高估的。

Excel 软件请见本书所附光盘中的“股利贴现模型”。

第三节 股息贴现模型之二：不变增长模型(Constant-Growth Model)

不变增长模型是股息贴现模型的第二种特殊形式。不变增长模型又称戈登模型(Gordon Model)¹。戈登模型有三个假定条件：

1. 股息的支付在时间上是永久性的，即：式 (11.2) 中的 t 趋向于无穷大 ($t \rightarrow \infty$)；
2. 股息的增长速度是一个常数，即：式 (11.7) 中的 g_t 等于常数 ($g_t = g$)；
3. 模型中的贴现率大于股息增长率，即：式 (11.2) 中的 y 大于 g ($y > g$)²。

根据第上述 3 个假定条件，可以将式 (11.2) 改写为：

$$V = \frac{D_1}{(1+y)} + \frac{D_2}{(1+y)^2} + \frac{D_3}{(1+y)^3} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t}$$

¹ 参见：Gordon, M. J., “The Investment, Financing and Valuation of the Corporation”, Irwin, Homewood, I 11, 1962.

² 当贴现率小于常数的股息增长率时，式 (11.2) 决定的股票的内在价值将趋向无穷大。但是，事实上，任何股票的内在价值以及其价格都不会无限制地增长。

$$\begin{aligned}
&= \frac{D_0(1+g)}{(1+y)} + \frac{D_0(1+g)^2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{D_0(1+g)^\infty}{(1+y)^\infty} \\
&= D_0 \left[\left(\frac{1+g}{1+y} \right) + \left(\frac{1+g}{1+y} \right)^2 + \dots + \left(\frac{1+g}{1+y} \right)^\infty \right] \\
&= D_0 \left[\frac{(1+g)/(1+y) - [(1+g)/(1+y)]^\infty}{1 - [(1+g)/(1+y)]} \right] \\
&= \frac{D_0(1+g)}{y-g} = \frac{D_1}{y-g} \quad (11.11)
\end{aligned}$$

式 (11.11) 是不变增长模型的函数表达形式，其中的 D_0 、 D_1 分别是初期和第一期支付的股息。当式 (11.11) 中的股息增长率等于零时，不变增长模型就变成了零增长模型。所以，零增长模型是不变增长模型的一种特殊形式。

例如，某公司股票初期的股息为 1.8 美元/每股。经预测该公司股票未来的股息增长率将永久性地保持在 5% 的水平，假定贴现率为 11%。那么，该公司股票的内在价值应该等于 31.50 美元。

$$V = \frac{1.8(1+0.05)}{(0.11-0.05)} = \frac{1.89}{(0.11-0.05)} = 31.50 \text{ (美元)}$$

如果该公司股票当前的市场价格等于 40 美元，则该股票的净现值等于负的 8.50 美元，说明该股票处于被高估的价位。投资者可以考虑抛出所持有的该公司股票；利用内部收益率的方法同样可以进行判断，并得出完全一致的结论。首先将式 (11.11) 代入式 (11.9)，得到：

$$NPV = V - P = \frac{D_0(1+g)}{y-g} - P = 0 \text{ 推出，内部收益率(IRR)} = \frac{D_1}{P} + g \text{。将有关数据代入，}$$

可以算出当该公司股票价格等于 40 美元时的内部收益率为 9.73%。因为，该内部收益率小于贴现率 (11%)，所以，该公司股票是被高估的。

Excel 软件请见本书所附光盘中的“股利贴现模型”。

第四节 股息贴现模型之三：三阶段增长模型 (Three-Stage-Growth Model)

一. 三阶段增长模型

三阶段增长模型是股息贴现模型的第三种特殊形式。最早是由莫洛多斯基 (N.Molodovsky) 提出，现在仍然被许多投资银行广泛使用¹。三阶段增长模型将股息的增长分成了三个不同的阶段：在第一个阶段(期限为A)，股息的增长率为一个常数(g_a)；第二个阶段(期限为A+1 到B-1)是股息增长的转折期，股息增长率以线性的方式从 g_a 变化为 g_n ， g_n 是第三阶段的股息增长率。如果， $g_a > g_n$ ，则在转折期内表现为递减的股息增长率；反之，表现为递增的股息增长率；第三阶段(期限为B之后，一直到永远)，股息的增长率也是一个常数 (g_n)，该增长率是公司长期的正常的增长率。股息增长的三个阶段，可以用图 11-1 表示²。

¹ 参见：Molodovsky, N., “Common Stock Valuation—Principles, Tables and Applications”, Financial Analysts Journal, March-April 1965.

² 本节仅介绍在第二阶段股息增长率递减的三阶段增长模型。

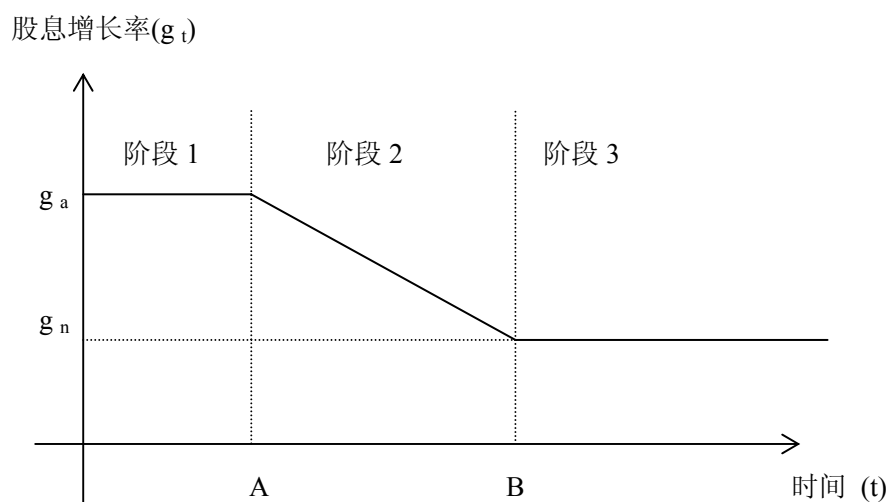


图 11-1 三阶段股息增长模型

在图 11-1 中，在转折期内任何时点上的股息增长率 g_t 可以用式 (11.12) 表示。例如，当 t 等于 A 时，股息增长率等于第一阶段的常数增长率；当 t 等于 B 时，股息增长率等于第三阶段的常数增长率。

$$g_t = g_a - (g_a - g_n) \frac{(t - A)}{(B - A)}, \quad (11.12)$$

在满足三阶段增长模型的假定条件下，如果已知 g_a, g_n, A, B 和初期的股息水平 D_0 ，就可以根据式 (11.12) 计算出所有各期的股息；然后，根据贴现率，计算股票的内在价值。三阶段增长模型的计算公式为：

$$V = D_0 \sum_{t=1}^A \left(\frac{1 + g_a}{1 + y} \right)^t + \sum_{t=A+1}^B \left[\frac{D_{t-1} (1 + g_t)}{(1 + y)^t} \right] + \frac{D_{B-1} (1 + g_n)}{(1 + y)^{B-1} (y - g_n)} \quad (11.13)$$

式 (13) 中的三项分别对应于股息的三个增长阶段。

Excel 软件请见本书所附光盘中的“股利贴现模型”。

假定某股票初期支付的股息为 1 美元/每股；在今后两年的股息增长率为 6%；股息增长率从第 3 年开始递减；从第 6 年开始每年保持 3% 的增长速度。另外，贴现率为 8%。所以， $A=2$ ， $B=6$ ， $g_a=6\%$ ， $g_n=3\%$ ， $r=8\%$ ， $D_0=1$ 。代入式 (11.12)，得到：

$$g_3 = 0.06 - (0.06 - 0.03) \frac{(3 - 2)}{(6 - 2)} = 5.25\%$$

$$g_4 = 0.06 - (0.06 - 0.03) \frac{(4 - 2)}{(6 - 2)} = 4.5\%$$

$$g_5 = 0.06 - (0.06 - 0.03) \frac{(5 - 2)}{(6 - 2)} = 3.75\%$$

将上述数据整理，列入表 11-1。

表 11-1 某股票三阶段的股息增长率

| | 年份 | 股息增长率(%) | 股息(美元/每股) |
|--------|----|----------|-----------|
| 第 1 阶段 | 1 | 6 | 1.06 |

| | | | |
|--------|---|---|-------|
| | 2 | 6 | 1.124 |
| 第 2 阶段 | 3 | 5 | 1.183 |
| | 4 | 4 | 1.236 |
| | 5 | 3 | 1.282 |
| 第 3 阶段 | 6 | 3 | 1.320 |

将表 11-1 中的数据代入式 (11.13)，可以算出该股票的内在价值等于 22.64 美元，即：

$$V = 1 \times \sum_{t=1}^2 \left(\frac{1+0.06}{1+0.08} \right)^t + \sum_{t=3}^5 \left[\frac{D_{t-1}(1+g_t)}{(1+0.08)^t} \right] + \frac{D_5(1+0.03)}{(1+0.08)^5(0.08-0.03)} = 22.64 \text{ (美元)}$$

如果该公司股票当前的市场价格等于 20 美元，则根据净现值的判断原则，可以证明该股票的价格被低估了。与零增长模型和不变增长模型不同，在三阶段增长模型中，很难运用内部收益率的指标判断股票的低估抑或高估。这是因为，根据式 (11.13)，在已知当前市场价格的条件下，无法直接解出内部收益率。此外，式 (11.13) 中的第二部分，即转折期内的现金流贴现计算也比较复杂。为此，佛勒 (R.J.Fuller) 和夏 (C.C.Hsia) 1984 年在三阶段增长模型的基础上，提出了 H 模型¹，大大简化了现金流贴现的计算过程。

二. H 模型

佛勒和夏的 H 模型假定：股息的初始增长率为 g_a ，然后以线性的方式递减或递增；从 $2H$ 期后，股息增长率成为一个常数 g_n ，即长期的正常的股息增长率；在股息递减或递增的过程中，在 H 点上的股息增长率恰好等于初始增长率 g_a 和常数增长率 g_n 的平均数。当 g_a 大于 g_n 时，在 $2H$ 点之前的股息增长率为递减，见图 11-2。

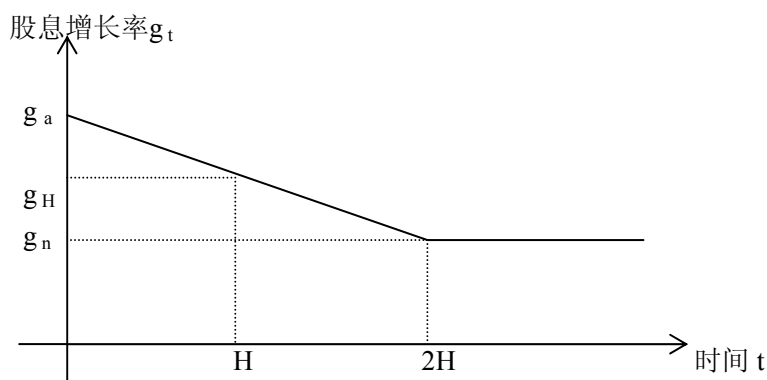
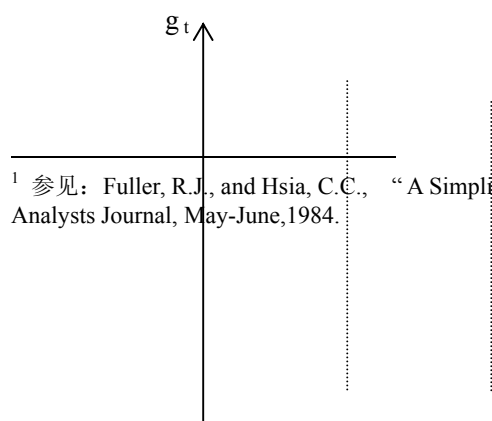


图 11-2 H 模型

在图 11-2 中，当 $t=H$ 时， $g_H = \frac{1}{2}(g_a + g_n)$ 。在满足上述假定条件情况下，佛勒和夏证明了 H 模型的股票内在价值的计算公式为：

$$V = \frac{D_0}{(y - g_n)} \left[(1 + g_n) + H(g_a - g_n) \right] \quad (11.14)$$

图 11-3 形象地反映了 H 模型与三阶段增长模型的关系。



¹ 参见：Fuller, R.J., and Hsia, C.C., "A Simplified Model for Estimating Stock Prices of Growth Firms", Financial Analysts Journal, May-June, 1984.

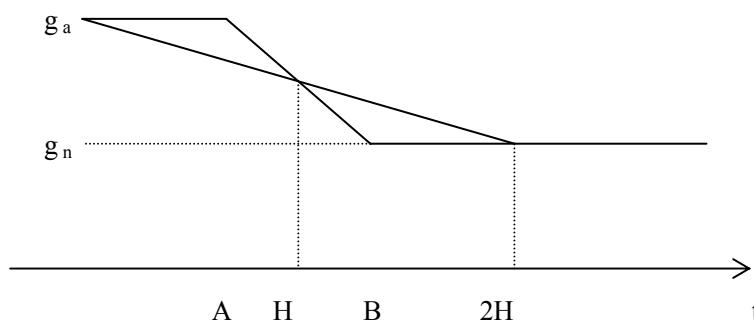


图 11-3 H 模型与三阶段增长模型的关系

与三阶段增长模型的公式 (11.13) 相比, H 模型的公式 (11.14) 有以下几个特点:

- (1) 在考虑了股息增长率变动的情况下, 大大简化了计算过程;
- (2) 在已知股票当前市场价格 P 的条件下, 可以直接计算内部收益率, 即:

$$NPV = V - P = \frac{D_0}{(y - g_n)} \left[(1 + g_n) + H(g_a - g_n) \right] - P = 0$$

$$\text{可以推出, } IRR = \frac{D_0}{P} \left[(1 + g_n) + H(g_a - g_n) \right] + g_n \quad (11.15)$$

- (3) 在假定 H 位于三阶段增长模型转折期的中点 (换言之, H 位于股息增长率从 g_a 变化到 g_n 的时间的中点) 的情况下, H 模型与三阶段增长模型的结论非常接近。

沿用三阶段增长模型的例子, 已知:

$D_0=1$ (美元), $g_a=6\%$, $A=2$, $B=6$, $g_n=3\%$, $y=8\%$

假定 $H=\frac{1}{2}(2+6)=4$, 那么, 代入式 (11.14), 可以得出该股票的内在价值等于 23.00 美元, 即:

$$V = \frac{1}{(0.08 - 0.03)} \left[1.03 + 4 \times (0.06 - 0.03) \right] = 23.00 \text{ (美元)}$$

与三阶段增长模型的计算结果相比, H 模型的误差率为:

$$\mu = \frac{23.00 - 22.63}{22.63} \times 100\% = 1.64\%$$

这说明 H 模型的估算结果是可信的。

- (4) 当 g_a 等于 g_n 时, 式 (11.14) 等于式 (11.11), 所以, 不变股息增长模型也是 H 模型的一个特例;
- (5) 如果将式 (11.14) 改写为

$$V = \frac{D_0(1 + g_n)}{(y - g_n)} + \frac{D_0 H(g_a - g_n)}{(y - g_n)} \quad (11.16)$$

可以发现, 股票的内在价值由两部分组成: 式 (11.16) 的第一项是根据长期的正常的股息增长率决定的现金流贴现价值; 第二项是由超常收益率 g_a 决定的现金流贴现价值, 并且这部分价值与 H 成正比例关系。

三. 案例

下面我们将利用 H 模型进行股票价格的低估抑或高估的判断。假定某公司 A 股票在 2003 年 2 月的市场价格为 59 美元。经预测该公司股票在 2003 年后的 4 年间将保持 11% 的股息增长速

度，从第 5 年开始股息增长率递减。但是，从第 16 年起该公司股票的股息增长率将维持在 5% 的正常水平。2002 年的股息为 4.26 美元/每股。可以将上述数据用数学形式表示为：

$$A=4, B=16, g_a=11\%, g_n=5\%, D_0=4.26 \text{ 美元}, H=10$$

假如证券市场线的表达式为： $y = 10\% + 5\%\beta$ ，该公司股票的 β 值等于 0.85。那么，投资该公司股票的期望的收益率（贴现率）等于 $14.25\% (= 10\% + 5\% \times 0.85)$ 。

将以上数据代入式 (11.14)，可以求出该股票的内在价值等于 75.99 美元，大于该公司股票的市场价格。换言之，该公司股票的净现值大于零。所以，该公司股票价格被低估了。具体过程如下：

$$\begin{aligned} V &= \frac{D_0}{(y - g_n)} \left[(1 + g_n) + H(g_a - g_n) \right] \\ &= \frac{4.26}{(0.1425 - 0.05)} \left[(1 + 0.05) + 10 \times (0.11 - 0.05) \right] = 75.99 \text{ (美元)} \end{aligned}$$

同样道理，可以利用式 (11.15) 求出该公司股票的内部收益率等于 16.91%。因为，内部收益率高于贴现率，所以，该公司的股票价格是被低估的。具体过程如下：

$$\begin{aligned} IRR &= \frac{D_0}{P} \left[(1 + g_n) + H(g_a - g_n) \right] + g_n \\ &= \frac{4.26}{59} \left[1.05 + 10 \times (0.11 - 0.05) \right] + 0.05 = 16.91\% \end{aligned}$$

Excel 软件请见本书所附光盘中的“股利贴现模型”。

第五节 股息贴现模型之四：多元增长模型 (Multiple-Growth Model)

第二、第三和第四节的模型都是股息贴现模型的特殊形式。本节将介绍股息贴现模型的最一般的形式——多元增长模型。

不变增长模型假定股息增长率是恒久不变的，但事实上，大多数公司要经历其本身的生命周期。在不同的发展阶段，公司的成长速度不断变化。相应地，股息增长率也随之改变。在发展初期，由于再投资的盈利机会较多，公司的派息比率一般比较低，但股息的增长率相对较高。随后，公司进入成熟期。随着竞争对手的加入，市场需求的饱和，再投资的盈利机会越来越少。在此期间，公司会提高派息比率。相应地，股息也会增加。但由于公司扩张机会的减少，股息增长的速度会放慢。基于生命周期学说，本节引入多元增长模型。

多元增长模型假定在某一时刻 T 之后股息增长率为一常数 g ，但是在这之前股息增长率是可变的。多元增长模型的内在价值计算公式为：

$$V = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+y)^t} + \frac{D_{T+1}}{(y-g)(1+y)^T} \quad (11.17)$$

下面用一个案例说明多元增长模型。

某投资银行 1999 年 9 月对 ABC 公司 1999 年之后的股息增长情况进行了预测，预测结果见表 11-2。已知，1998 年的股息为 1.44 美元/每股，即： $D_0=1.44$ 美元。假定证券市场线的函数表达式为： $y = 9.2\% + 7.8\%\beta$ ，该公司股票的 β 等于 1.24，则投资该公司股票的期望的收益率等

于 18.9%。那么，该模型的贴现率也等于 18.9%。

在表 11-2 中，将 1999 年后的股息增长情况分成了四个阶段：第一阶段（初期），股息增长率极不稳定，在初期的 10 年中，股息增长率在 5.7%至 25%之间波动；第二阶段（平稳期），股息增长率在 2009 至 2013 年的五年间均维持在 13.5%的水平；第三阶段（转折期），在 25 年的转折期内，股息增长率从 2014 年的 13.6%逐年下降到 2038 年的 9.1%；第四阶段（稳定期），从 2039 年起每年的股息增长率固定为 9%。根据 1998 年的股息（ D_0 ）以及预测的 1999 年之后各年的股息增长率（表 11-2 中的第三栏），可以预测出 1999 年之后各年的股息从 1999 年的每股 1.75 美元上升到 2099 年的每股 51169.40 美元（见表 11-2 中的第四栏）；根据 18.9%的贴现率，可以求出 1999 年后每年股息的现值（见表 11-2 中的第五栏）。将 1999 年后每年股息的现值加总，得到 ABC 公司股票的内在价值等于 38.75 美元。

从 2039 年后，ABC 公司股息增长率将维持在 9%的水平，所以，2039 年后的现金流贴现可以使用不变增长模型。该公司股票的内在价值同样可以使用式（11.17）进行计算。

$$\begin{aligned}
 V &= \sum_{t=1}^{10} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \sum_{t=11}^{15} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \sum_{t=16}^{40} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \sum_{t=41}^{\infty} \frac{D_t}{(1+y)^t} \\
 &= \sum_{t=1}^{10} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \sum_{t=11}^{15} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \sum_{t=16}^{40} \frac{D_t}{(1+y)^t} + \frac{D_{41}}{(1+y)^{40}(y-g)} \\
 &= 13.723 + 6.173 + 15.94 + 2.914 = 38.75
 \end{aligned}$$

表 11-2 ABC 公司的预测表

| | 年份 | 股息增长率 | 每股股息 | 股息现值 |
|-----|------|-------|-------|-------|
| 初期 | 1999 | 21.5 | 1.75 | 1.472 |
| | 2000 | 5.7 | 1.85 | 1.309 |
| | 2001 | 18.9 | 2.20 | 1.310 |
| | 2002 | 25.0 | 2.75 | 1.377 |
| | 2003 | 12.7 | 3.10 | 1.306 |
| | 2004 | 22.6 | 3.80 | 1.346 |
| | 2005 | 21.1 | 4.60 | 1.371 |
| | 2006 | 21.7 | 5.60 | 1.404 |
| | 2007 | 19.6 | 6.70 | 1.413 |
| | 2008 | 19.1 | 7.98 | 1.416 |
| 平稳期 | 2009 | 13.5 | 9.06 | 1.351 |
| | 2010 | 13.5 | 10.28 | 1.290 |
| | 2011 | 13.5 | 11.67 | 1.232 |
| | 2012 | 13.5 | 13.24 | 1.176 |
| | 2013 | 13.5 | 15.03 | 1.123 |
| 转折期 | 2014 | 13.6 | 17.07 | 1.073 |
| | 2015 | 13.8 | 19.43 | 1.027 |
| | 2016 | 13.9 | 22.13 | 0.984 |
| | 2017 | 14.0 | 25.23 | 0.944 |
| | 2018 | 14.1 | 28.78 | 0.906 |
| | 2019 | 14.1 | 32.82 | 0.869 |

| | | | | |
|-----|------|------|----------|-------|
| | 2020 | 14.0 | 37.41 | 0.833 |
| | 2021 | 13.9 | 42.61 | 0.798 |
| | 2022 | 13.7 | 48.46 | 0.764 |
| | 2023 | 13.5 | 55.03 | 0.729 |
| | 2024 | 13.3 | 62.35 | 0.695 |
| | 2025 | 13.0 | 70.48 | 0.661 |
| | 2026 | 12.7 | 79.46 | 0.627 |
| | 2027 | 12.4 | 89.34 | 0.593 |
| | 2028 | 12.1 | 100.13 | 0.559 |
| | 2029 | 11.7 | 111.88 | 0.525 |
| | 2030 | 11.4 | 124.62 | 0.492 |
| | 2031 | 11.0 | 138.38 | 0.460 |
| | 2032 | 10.7 | 153.18 | 0.428 |
| | 2033 | 10.4 | 169.06 | 0.398 |
| | 2034 | 10.1 | 186.07 | 0.368 |
| | 2035 | 9.8 | 204.26 | 0.340 |
| | 2036 | 9.5 | 223.69 | 0.313 |
| | 2037 | 9.3 | 244.46 | 0.288 |
| | 2038 | 9.1 | 266.68 | 0.264 |
| 稳定期 | 2039 | 9.0 | 290.68 | 0.242 |
| | 2049 | 9.0 | 688.15 | 0.102 |
| | 2059 | 9.0 | 1629.11 | 0.043 |
| | 2069 | 9.0 | 3856.70 | 0.018 |
| | 2079 | 9.0 | 9130.20 | 0.008 |
| | 2089 | 9.0 | 21614.50 | 0.003 |
| | 2099 | 9.0 | 51169.40 | 0.001 |

第六节 市盈率模型之一：不变增长模型

与股息贴现模型相比，市盈率模型的历史更为悠久。在运用当中，市盈率模型具有以下几方面的优点：（1）由于市盈率是股票价格与每股收益的比率，即单位收益的价格，所以，市盈率模型可以直接应用于不同收益水平的股票的价格之间的比较；（2）对于那些在某段时间内没有支付股息的股票，市盈率模型同样适用，而股息贴现模型却不能使用¹；（3）虽然市盈率模型同样需要对有关变量进行预测，但是所涉及的变量预测比股息贴现模型要简单。相应地，市盈率模型也存在一些缺点：（1）市盈率模型的理论基础较为薄弱，而股息贴现模型的逻辑性较为严密；（2）在进行股票之间的比较时，市盈率模型只能决定不同股票市盈率的相对大小，却不能决定股票绝对的市盈率水平。尽管如此，由于操作较为简便，市盈率模型仍然是一种被广泛使用的股票价值分析方法。市盈率模型同样可以分成零增长模型、不变增长模型和多元增长模型等类型。本节以不变增长模型的市盈率模型为例，重点分析市盈率是由那些因素决定的。

¹ 只要股票每股收益大于零，就可以使用市盈率模型。

借用第三节（股息贴现模型之二：不变增长模型）中的式（11.11）： $V = \frac{D_1}{y - g}$ 。其中，

D_1, r, g 分别代表第一期支付的股息，贴现率和股息增长率（常数）， V 代表股票的内在价值。尽管股票的市场价格 P 可能高于或低于其内在价值，但是，当市场达到均衡时，股票价格应该等于其内在价值。所以，我们可以把式（11.11）改写为：

$$P = V = \frac{D_1}{y - g} \quad (11.18)$$

而每期的股息应该等于当期的每股收益(E)乘派息比率(b),即: $D = E \times b$, 代入式(11.18), 得到:

$$P = \frac{D_1}{y - g} = \frac{E_1 \times b_1}{y - g}$$

取消有关变量的下标，将上式移项后，可以推出不变增长的市盈率模型的一般表达式：

$$\frac{P}{E} = \frac{b}{y - g} \quad (11.19)$$

从式（11.19）中可以发现，市盈率（ P/E ）取决于三个变量：派息比率(payout ratio)、贴现率和股息增长率。市盈率与股票的派息比率成正比，与股息增长率正相关，与贴现率负相关。派息比率、贴现率和股息增长率还只是第一个层次的市盈率决定因素。下面将分别讨论贴现率和股息增长率的决定因素，即第二层次的市盈率决定因素。

一、股息增长率的决定因素分析

为简单起见，做以下三个假定：（1）派息比率固定不变，恒等于 b ；（2）股东权益收益率(return on equity)固定不变，即：ROE 等于一个常数；（3）没有外部融资。

根据股息增长率的定义， $g = \frac{D_1 - D_0}{D_0}$ ，而股息、每股收益与派息比率之间的关系表现

为： $D_1 = bE_1$, $D_0 = bE_0$ ，所以：

$$g = \frac{D_1 - D_0}{D_0} = \frac{b(E_1 - E_0)}{b(E_0)} = \frac{E_1 - E_0}{E_0} \quad (11.20)$$

根据股东权益收益率的定义， $ROE_1 = \frac{E_1}{BV_0}$ ， $ROE_0 = \frac{E_0}{BV_{-1}}$ ，代入式（11.20），得到：

$$g = \frac{E_1 - E_0}{E_0} = \frac{ROE(BV_0 - BV_{-1})}{ROE(BV_{-1})} = \frac{BV_0 - BV_{-1}}{BV_{-1}} \quad (11.21)$$

其中， BV_0 表示第0期的股票账面价值， BV_{-1} 表示滞后一期的股票账面价值。

由于没有外部融资，所以账面价值的变动（ $BV_0 - BV_{-1}$ ）应该等于每股收益扣除支付

股息后的余额，即 $E_0 - D_0 = E_0(1 - b)$ ，代入式（11.20），得到：

$$g = \frac{BV_0 - BV_{-1}}{BV_{-1}} = \frac{E_0(1-b)}{BV_{-1}} = ROE(1-b) \quad (11.22)$$

式 (11.22) 说明股息增长率 g 与股东权益收益率 ROE 成正比, 与派息比率 b 成反比。那么, 股东权益收益率 ROE 又由那些因素决定呢? ROE 可以有两种计算方式:

$$ROE = \frac{E}{BV} \quad \text{和} \quad ROE = \frac{EAT}{EQ}$$

其中, 前者是以每股的 (税后) 收益除以每股的股东权益账面价值, 后者是以公司总的税后收益 (earnings after tax, 将称 EAT) 除以公司总的股东权益账面价值 (equity, 将称 EQ)。所以, 这两种计算方式的结论应该是一样的。我们把股东权益收益率 ROE 的第二种公式略作调整, 可以得到以下变化形式:

$$ROE = \frac{EAT}{EQ} = \frac{EAT}{A} \times \frac{A}{EQ}$$

其中 A 代表公司的总资产。根据定义, 上式等号右侧的第一项 (EAT/A) 等于公司总的税后收益与公司的总资产的比率, 即净资产收益率 (return on assets, 简称 ROA); 第二项 (A/EQ) 是公司的总资产与公司总的股东权益账面价值的比率, 即杠杆比率或权益比率 (leverage ratio, 简称 L)。所以, 股东权益收益率取决于净资产收益率和权益比率两者的乘积, 用数学形式表达:

$$ROE = \frac{EAT}{A} \times \frac{A}{EQ} = ROA \times L \quad (11.23)$$

式 (11.23) 又被称为杜邦公式 (DuPont Formula)。同样道理, 可以将净资产收益率 ROA 进一步分解为税后净利润率 (after-tax profit margin, 简称 PM) 与总资产周转率 (asset turnover ratio, 简称 ATO) 的乘积, 即:

$$ROA = \frac{EAT}{A} = \frac{EAT}{S} \times \frac{S}{A} = PM \times ATO \quad (11.24)$$

其中, S 代表公司的销售额 (sales, 简称 S)。现在, 将式 (11.24) 代入式 (11.23), 将式 (11.23) 代入式 (11.22), 得到了经分解后的股息增长率的决定公式 (11.25)。该式反映了股息增长率与公司的税后净利润率, 总资产周转率和权益比率成正比, 与派息比率成反比。

$$g = ROE(1-b) = ROA \times L(1-b) = PM \times ATO \times L \times (1-b) \quad (11.25)$$

二. 贴现率的决定因素分析

根据资本资产定价模型, 证券市场线的函数表达式为:

$$y_i = r_f + (r_m - r_f) \beta_i$$

其中, y_i 是投资第 i 种证券期望的收益率, 即贴现率; r_f 和 r_m 分别是无风险资产的收益率和市场组合的平均收益率; β_i 是第 i 种证券的贝塔系数, 反映了该种证券的系统性风险的大小。

所以，贴现率取决于无风险资产的收益率，市场组合的平均收益率和证券的贝塔系数等三个变量，并且与无风险资产的收益率、市场组合的平均收益率以及证券自身的贝塔系数都成正比。那么，贝塔系数又是由什么因素决定的呢？哈马达(R.Hamada)1972 年从理论上证明了贝塔系数是证券所属公司的杠杆比率或权益比率的增函数¹，并在之后的实证检验中得到了验证²。哈马达认为，在其他条件不变的情况下，公司的负债率与其贝塔系数成正比；而公司增发股票，将降低其杠杆比率，从而降低其贝塔系数。我们把杠杆比率之外影响贝塔系数的其他因素，用变量 δ 表示。所以，可以将证券市场线的表达式改写为：

$$y = r_f + (r_m - r_f) \beta_i, \text{ 其中, } \beta_i = f(L, \delta)。$$

三. 市盈率模型的一般形式

表 11-3 市盈率的决定因素³

| | | | | | | | |
|-----------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|--|
| $P/E = f$ | 派息比率 (+)b | 贴现率 (-) y | | | 股息增长率 (+) g | | |
| | | 无风险资产收益率 (-) r_f | 市场组合收益率 (-) r_m | 贝塔系数 (-) β | 股东权益收益率 (+) ROE | 派息比率 (-)b | |
| | | | | 杠杆比率 (-) L | 净资产收益率 (+) ROA | 杠杆比率 (+) L | |
| | | | | | 其他因素 (-) δ | | |
| | | | | | 净利润率 (+) PM | 周转率 (+) ATO | |

在具体分析了影响股息增长率和贴现率的因素之后，表 11-3 汇总了市盈率决定的各种因素。其中，括号内的正或负号表示相应的变量与市盈率是正相关或负相关。在表 11-3 中的第一层，市盈率的大小取决于派息比率、贴现率和股息增长率；在第二层，市盈率取决于派息比率、无风险资产收益率、市场组合收益率、贝塔系数和股东权益收益率五个变量；在第三层，市盈率取决于派息比率、无风险资产收益率、市场组合收益率、杠杆比率、影响贝塔系数的其他因素和净资产收益率等六个变量；在第四层，市盈率取决于派息比率、无风险资产收益率、市场组合收益率、杠杆比率、影响贝塔系数的其他变量、税后净利润率和总资产周转比率等七个变量。在影响市盈率的上述变量中，除了派息比率和杠杆比率之外，其他变量对市盈率的影响都是单向的，即：无风险资产收益率、市场组合收益率、贝塔系数、贴现率以及影响贝塔系数的其他变量与市盈率都是负相关的；而股息增长率、股东权益收益率、净资产收益率、税后净利润率以及总资产周转率与市盈率之间都是正相关的。下面分别分析杠杆比率、派息比率与市盈率的关系。

首先，派息比率与市盈率之间的关系是不确定的。将式 (11.25) 代入式 (11.19)，得到：

¹参见：Hamada, R., "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks", Journal of Finance, May 1972.

²参见：Thompson, J., "Sources of Systematic Risk in Common Stocks", Journal of Business, April 1976.

³参见：Fuller, Russell J., and James L. Farrell, Jr "Modern Investments and Security Analysis", Table 13-3, p 365.

$$\frac{P}{E} = \frac{b}{y-g} = \frac{b}{y-ROE(1-b)} = \frac{b}{y-ROA \times L \times (1-b)} = \frac{1}{ROE + \frac{y-ROE}{b}} \quad (11.26)$$

如果 $y > ROE$ ，则市盈率与派息率正相关；

$y < ROE$ ，则市盈率与派息率负相关；

$y = ROE$ ，则市盈率与派息率不相关。

可见，派息率对市盈率的影响是不确定的。对此可以进一步分析： y 是投资该股票的期望回报率； ROE 是公司股东权益收益率，是公司税后收益与股东权益账面价值之比。在公司发展初期，股东权益收益率较高，一般超过股票投资的期望回报率，此时派息率越高，股票的市盈率越低，公司会保持较低的派息率；当公司进入成熟期以后，股东权益收益率会降低并低于股票投资的期望回报率，此时提高派息率会使市盈率升高，公司倾向于提高派息率。

其次，杠杆比率与市盈率之间的关系也是不确定的。在式（11.26）第二个等式的分母中，减数和被减数中都受杠杆比率的影响。在被减数（贴现率）中，当杠杆比率上升时，股票的贝塔系数上升，所以，贴现率也将上升，而市盈率却将下降；在减数中，杠杆比率与净资产收益率成正比，所以，当杠杆比率上升时，减数加大，从而导致市盈率上升。

四. 案例

本节一开始就曾指出，市盈率模型能够比较不同收益水平的不同股票的价格，但是市盈率模型只能确定证券市盈率的相对大小，却不能给出证券市盈率的绝对水平。这是因为市盈率模型是建立在大量的假设条件基础上的，而许多的假设条件缺乏应有的依据。下面我们来看一个利用市盈率决定因素判断市盈率相对大小的例子。

表 11-4 IBM 与 HSM 的市盈率比较

| 年份 | IBM | | | | Hart, Schaffner & Marx | | | |
|------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|------------|------------|-------------|
| | b | g (%) | ROE (%) | P/E | b | g (%) | ROE(%) | P/E |
| 1970 | 0.539 | 33.3 | 19.2 | 33.0 | 0.615 | 0.0 | 8.2 | 18.2 |
| 1971 | 0.553 | 8.3 | 18.1 | 34.4 | 0.672 | 0.0 | 7.3 | 23.6 |
| 1972 | 0.489 | 3.8 | 19.2 | 35.5 | 0.497 | 0.0 | 9.6 | 17.3 |
| 1973 | 0.415 | 3.7 | 20.8 | 28.5 | 0.467 | 7.5 | 10.4 | 10.1 |
| 1974 | 0.446 | 24.1 | 20.8 | 16.5 | 0.647 | 2.3 | 7.3 | 7.4 |
| 1975 | 0.488 | 17.3 | 19.6 | 15.3 | 0.619 | -25.0 | 5.0 | 8.3 |
| 1976 | 0.501 | 22.7 | 20.9 | 16.6 | 0.391 | 5.0 | 8.2 | 7.2 |
| 1977 | 0.546 | 25.0 | 21.7 | 14.5 | 0.400 | 14.3 | 8.7 | 7.0 |
| 1978 | 0.541 | 15.2 | 24.9 | 12.7 | 0.383 | 11.1 | 9.6 | 5.9 |
| 1979 | 0.667 | 19.4 | 22.3 | 13.9 | 0.359 | 10.0 | 10.6 | 4.9 |
| 平均数 | 0.518 | 17.3 | 20.8 | 22.1 | 0.505 | 2.5 | 8.5 | 11.0 |

资料来源: Russell J. Fuller & James L. Farrell, Jr. "Modern Investments and Security Analysis", Table 13-2, p 363, McGraw-Hill Book Company, 1987.

表 11-4 分别列出了 1970 至 1979 年间美国的 IBM 和 HSM 公司的派息比率，股息增长率，股东权益收益率和市盈率的数据。表中的最后一行是 1970 至 1979 年间上述四个变量的平均数。首先，比较两个公司的派息比率。IBM 公司的派息比率较高，IBM 的市盈率却远远高于 HSM。上面的分析告诉我们，派息比率与市盈率之间的关系是不确定的。所以，IBM 的派息比率高于 HSM，未必能够推出 IBM 的市盈率高于 HSM。其次，比较两者的股息增长率。IBM 的股息增长率为 17.3% 大大高过 HSM 的 2.5%，而股息增长率与市盈率之间正相关，所以，IBM 的市盈率应该高于 HSM。最后，比较两个公司的股东权益

收益率。很明显，IBM 公司的股东权益收益率 20.8% 也远远高于 HSM 的 8.5%。由于股东权益收益率与市盈率之间呈正相关关系，所以，IBM 公司的市盈率应该高于 HSM。而表 11-4 中的市盈率数据确实与上述的推论相吻合，反映了市盈率决定因素分析的可靠性。但是，根据股息增长率，股东权益收益率只能判断 IBM 的市盈率高于 HSM，却不能决定 IBM 和 HSM 公司市盈率的具体水平。

与股息贴现模型类似，市盈率模型也可以用于判断股票价格的高估抑或低估。根据市盈率模型决定的某公司股票的市盈率只是一个正常的市盈率。如果股票实际的市盈率高于其正常的市盈率，说明该股票被高估了；反之，当实际的市盈率低于正常的市盈率，说明股票被低估了。例如，某股息不变增长的股票的市场价格为 40 美元，初期支付的股息 D_0 等于 1.8 美元/每股；贴现率为 10.7%；根据预测，该股票的股息将保持每年 5% 的固定增长率 g ，并保持固定的派息比率 66.67%。那么，可以算出该股票的正常的市盈率和实际的市盈率分别等于 11.7 和 14.8。实际的市盈率高于正常的市盈率，所以，该股票的价格被高估了。

$$\text{正常市盈率} \frac{P}{E} = \frac{b}{y - g} = \frac{66.67\%}{10.7\% - 5\%} = 11.7$$

$$\text{实际市盈率} \frac{P}{E} = \frac{40.0}{\frac{1.8}{66.67\%}} = 14.8$$

第七节 市盈率模型之二：零增长和多元增长模型

在第六节以不变增长模型为例，分析了市盈率模型中决定市盈率的因素之后，本节简单介绍零增长和多元增长的市盈率模型及其应用。

一、零增长的市盈率模型

该模型假定股息增长率 g 恒等于零，换言之，每期的股息都是一样的。那么在什么情况下股息增长率会恒等于零呢？在前面的分析中，我们知道股息等于每股收益 E 与派息比率 b 的乘积。如果每股收益 E 等于常数，那么只有在派息比率等于 100% 时，每期的股息才会等于一个常数，即在没有保留收益的条件下，每股收益全部以股息的方式支付给股东。如果在每股收益等于常数的情况下，派息比率小于 100%，那么，每股收益中的一部分将保留在公司内部，从而可能被用于提高未来的每股收益以及每股的股息。沿用式 (11.22)，

$g = ROE(1 - b)$ ，股息增长率 g 与派息比率 b 成反比。当派息比率 b 等于 1 时，股息增长率 g 等于零；当派息比率 b 小于 1 时，股息增长率 g 大于零。所以，零增长模型假定每股收益恒等于一个常数且派息比率等于 1，即： $E_0 = E_1 = E_2 = \dots = E_\infty$, $b=1$ ，所以，可以推出：

$$D_0 = D_1 = D_2 = \dots = D_\infty, \text{ 或者, } g_0 = g_1 = g_2 = \dots = g_\infty = 0。$$

将上述假定条件代入式 (11.26)，得到零增长市盈率模型的函数表达式 (11.27)。

$$\frac{P}{E} = \frac{b}{y - g} = \frac{1}{y - 0} = \frac{1}{y} \quad (11.27)$$

与不变增长市盈率模型相比，零增长市盈率模型中决定市盈率的因素仅贴现率一项，并且市

盈率与贴现率成反比关系。比较式 (11.26) 与 (11.27)，可以发现零增长模型是股息增长率等于零时的不变增长模型的一种特例。

例如，某股息零增长的股票的市场价格为 65 美元/每股，每股股息恒等于 8 美元/每股，贴现率为 10%。假定其派息比率等于 1，那么，该股票的正常的市盈率应该等于 10，实际的市盈率等于 8.1。由于实际的市盈率低于正常的市盈率，所以，该股票价格被低估了。具体过程如下：

$$\text{实际的市盈率} \quad \frac{P}{E} = \frac{65}{8} = 8.1$$

$$\text{正常的市盈率} \quad \frac{P}{E} = \frac{1}{0.10} = 10$$

二. 多元增长市盈率模型

与多元增长的股息贴现模型一样，多元增长的市盈率模型假定在某一时刻 T 之后股息增长率和派息比率分别为常数 g 和 b ，但是在这之前股息增长率和派息比率都是可变的。沿用第五

$$\text{节中的式 (11.17), } V = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+y)^t} + \frac{D_{T+1}}{(y-g)(1+y)^T}$$

其中等式右边的第一项是 T 时点之前的现金流贴现价值，第二项是 T 时点之后的现金流贴现价值。根据股息，派息比率和每股收益三者之间的关系，可以知道：

$$E_t = E_0 (1+g_1)(1+g_2)(1+g_3) \cdots (1+g_t) = E_0 \prod_{i=1}^t (1+g_i) \quad (11.28)$$

$$D_t = b_t E_t = b_t (1+g_1)(1+g_2)(1+g_3) \cdots (1+g_t) = b_t \prod_{i=1}^t (1+g_i) \quad (11.29)$$

其中， E_t 是第 t 期的每股收益， D_t 是第 t 期的每股股息， b_t 是第 t 期的派息比率， g_t 是第 t 期的股息增长率。将式 (11.29) 代入 (11.17)，可以得到多元增长的市盈率模型的函数表达式：

$$P = \frac{E_0 b_1 (1+g_1)}{(1+y)} + \frac{E_0 b_2 (1+g_1)(1+g_2)}{(1+y)^2} + \cdots + \frac{E_0 b_T (1+g_1)(1+g_2) \cdots (1+g_T)}{(1+y)^T} \\ + \frac{E_0 b (1+g_1)(1+g_2) \cdots (1+g_T)(1+g)}{(y-g)(1+y)^T} = E_0 \sum_{j=1}^T [b_j \prod_{i=1}^j (1+g_i)] + E_0 \frac{b(1+g) \prod_{i=1}^T (1+g_i)}{(y-g)(1+y)^T}$$

$$\frac{P}{E_0} = \sum_{j=1}^T [b_j \prod_{i=1}^j (1+g_i)] + \frac{b(1+g) \prod_{i=1}^T (1+g_i)}{(y-g)(1+y)^T}$$

$$\text{从而, } \frac{P}{E} = \sum_{j=1}^T [b_j \prod_{i=1}^j (1+g_i)] + \frac{b(1+g) \prod_{i=1}^T (1+g_i)}{(y-g)(1+y)^T} \quad (11.30)$$

式 (11.30) 表明，多元增长市盈率模型中的市盈率决定因素包括了贴现率、派息比率和股息增长率。其中，派息比率含有 T 个变量 (b_1, b_2, \cdots, b_T) 和一个常数 (b)。同样，股息增长率也含有 T 个变量 (g_1, g_2, \cdots, g_T) 和一个常数 (g)。根据上式可以算出多元

增长的股票的正常的市盈率。

例如，某公司股票当前的市场价格等于 55 美元，初期的每股收益和股息分别等于 3 和 0.75 美元。第一和第二年的有关数据见表 11-5。

表 11-5 某公司第一和第二年的股息、每股收益和股息增长率

| | | | |
|-----------|-----------|--------------|--------------|
| $D_1 = 2$ | $E_1 = 5$ | $g_1 = 0.67$ | $b_1 = 0.40$ |
| $D_2 = 3$ | $E_2 = 6$ | $g_2 = 0.20$ | $b_2 = 0.50$ |

另外，从第二年年末开始每年的每股收益增长率和股息增长率都等于 10%，并且派息比率恒等于 0.50。贴现率为 15%，那么，该股票的正常市盈率和实际市盈率分别等于 18.01 和 18.33。由于两者比较接近，所以，该股票的价格处于比较合理的水平。具体过程如下：

$$\begin{aligned} \text{正常的市盈率} \frac{P}{E} &= \frac{0.40(1+0.67)}{(1+0.15)} + \frac{0.5(1+0.67)(1+0.20)}{(1+0.15)^2} + \frac{0.5(1+0.67)(1+0.20)(1+0.10)}{(0.15-0.10)(1+0.15)^2} \\ &= 0.58 + 0.76 + 16.67 \\ &= 18.01 \\ \text{实际的市盈率} \frac{P}{E} &= \frac{55}{3} = 18.33 \end{aligned}$$

三、与股息贴现模型的结合运用

事实上，在利用股息贴现模型评估股票价值时，可以结合市盈率分析。一些分析人员利用市盈率来预测股票盈利，从而在投资初始就能估计股票的未来价格。例如，预计摩托罗拉公司 2006 年的市盈率为 20.0，每股盈利为 5.50 美元。那么，可预测其 2006 年的股价为 110 美元。假定这一价格为 2006 年的股票卖出价，资本化率为 14.4%，今后四年的股息分别为 0.54 美元、0.64 美元、0.74 美元和 0.85 美元。根据股息贴现模型，摩托罗拉公司的股票内在价值为：

$$V_{2001} = \frac{0.54}{1.144} + \frac{0.64}{1.144^2} + \frac{0.74}{1.144^3} + \frac{0.85+110}{1.144^4} = 66.17 \text{ (美元)}$$

第八节 负债情况下的自由现金流分析法

一、外部融资与 MM 理论

无论是股息贴现模型还是市盈率模型，都遵循一个同样的前提假设，即内部保留盈余是公司唯一的融资渠道。那么，引入外部融资时情况会发生什么变化呢？

对于这个问题，莫迪格利安尼（Modigliani）和米勒（Miller）的 MM 理论¹作了比较经典的分析。MM 理论认为，如果考虑到公司的未来投资，那么该未来投资的融资方式不会影响普通股的内在价值。因此，公司的股利政策和资本结构都不会影响其股票的价值。因为，MM 理论认为，股票的内在价值取决于股东所能得到的净现金流的现值和公司未来再投资资金的净现值。前者产生于公司现有的资产。在考虑后者时，公司的股利政策和融资政策都仅仅影响股东取得投资回报的形式（即股息或者资本利得），而不会影响投资回报的现值。

二、自由现金流分析法

¹ 参见：Miller, M., and F. Modigliani, "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", Journal of Business, October 1961; and Modigliani, F., and M. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment", American Economic Review, June 1958.

与股息贴现模型、市盈率模型不同，自由现金流分析法首先对公司的总体价值进行评估，然后扣除各项非股票要求权（Nonequity claims），得到总的股票价值。具体而言，公司的总体评估价值，等于完全股票融资条件下公司净现金流的现值，加上因公司使用债务融资而带来的税收节省的净现值。

假定公司今年的税前经营性现金流为 PF，预计年增长率为 g。公司每年把税前经营性现金流的一部分（设此比例为 k）用于再投资。税率为 T。今年的折旧为 M，年增长率为 g。资本化率为 r，公司当前债务余额为 B。

那么，公司今年的应税所得 $Y=PF-M$ ，从而税后盈余 $N=(PF-M)(1-T)$ ，
 税后经营性现金流 $AF=N+M=PF(1-T)+M \cdot T$ ，
 追加投资额 $RI=PF \cdot K$ ，
 自由现金流 $FF=AF-RI=PF(1-T-k)+M \cdot T$ ，

$$\text{进而，该公司的总体价值 } Q = \frac{FF}{y-g} = \frac{PF(1-T-k)+M \cdot T}{y-g} \quad (11.31)$$

$$\text{公司的股权价值为 } V = Q - B = \frac{PF(1-T-k)+M \cdot T}{y-g} - B \quad (11.32)$$

当公司高层管理人员进行本公司的资本预算或者寻求并购对象时，通常使用上述方法来评估相关公司的股权价值。

需要指出的是，自由现金流分析法中的资本化率与股息贴现模型、市盈率模型中的资本化率略有差异。前者适用于评估没有负债时的权益（Unleveraged equity），后两者适用于评估存在负债情况下的权益（Leveraged equity）。由于杠杆率会影响股票的贝塔系数，所以两个资本化率并非完全相同。

三、案例

下文以资有现金流分析法评估 M 公司股票的内在价值为例加以介绍。

假定在过去的一年中，M 公司的税前经营性现金流为 1,000,000 美元，与其以后每年增长 6%。公司每年将税前经营性现金流的 15% 进行再投资。去年折旧为 100,000 美元，与其增长率为 6%。所得税率为 30%，资本化率为 10%。公司目前债务为 2,000,000 美元，现有普通股 1,000,000 股。

为简单起见，忽略债务利息以及由此带来的税收节省。具体分析见表 11-6。

表 11-6 M 公司的自由现金流分析 （单位：美元）

| 项 目 | 金 额 |
|----------------------|-----------|
| 税前经营性现金流 | 1,060,000 |
| 折旧 | 106,000 |
| 应税所得 | 954,000 |
| 应交税金（税率 30%） | 286,200 |
| 税后盈余 | 667,800 |
| 税后经营性现金流（税后盈余+折旧） | 773,800 |
| 追加投资（税前经营性现金流×15%） | 159,000 |
| 自由现金流（税后经营性现金流－追加投资） | 614,800 |

此外，我们还可以直接运用公式（11.31）进行计算：

$$FF=AF-RI=PF(1-T-K)+M \cdot T=1,060,000(1-30\%-15\%)+106,000 \times 30\%=614,800 \text{ 美元}$$

据表 11-6 可以求得 M 公司今后总自由现金流的现值：

$$Q=FF/(y-g)=614,800/(10\%-6\%)=15,370,000 \text{ 美元}$$

这就是 M 公司的总体价值,扣除债务 2,000,000 美元,得到 M 公司股票的总价值为 13,370,000 美元,每股价值为 13.37 美元。

第九节 通货膨胀对股票价值评估的影响

在前面几节的分析中,都是假设“通胀中性”(Inflation-neutral)的,即假定所有的变量都是实际变量,从而依这些变量所得的股票价值不受通货膨胀的影响。下面的分析将引入通货膨胀因素。

一、通货膨胀与 DDM 模型

通货膨胀对股票价值评估的影响,主要表现在对所涉及的一系列变量的影响上。引入通货膨胀因素之后,大部分变量都需要区分其实际值与名义变量值。通货膨胀因素会使实际变量表现为名义值。表 11-7 给出了名义值与实际值的关系。

表 11-7 名义变量与实际变量

| 变 量 | 实际变量 | 名义变量 |
|-----------|---------|--|
| 股息增长率 | g^* | $g=(1+g^*)(1+i)-1$ |
| 资本化率 | y^* | $y=(1+y^*)(1+i)-1$ |
| 股东权益收益率 | ROE^* | $ROE=(1+ROE^*)(1+i)-1$ |
| 预期第 1 期股息 | D_1^* | $D=(1+i)D_1^*$ |
| 派息比率 | b^* | $b=1-\frac{[1+(1-b^*)ROE^*](1+i)-1}{(1+ROE^*)(1+i)-1}=1-\frac{g}{ROE}$ |

以不变增长的股息贴现模型为例,在通货膨胀率等于零时, $D^*=\frac{D_1^*}{y^*-g^*}$,

引入通货膨胀因素之后, $V=\frac{D_1}{y-g}=\frac{D_1^*(1+i)}{[(1+y^*)(1+i)-1][(1+g^*)(1+i)-1]}=\frac{D_1^*}{r^*-g^*}=D^*$

也就是说,股票的内在价值不受通货膨胀的影响。

需要指出的是,一般而言,账面盈利与实际盈利并不存在一一对应关系,即 $E_1 \neq (1+i)E_1^*$ 。这是因为在计算公司盈利时,一些成本项目(如存货)受通货膨胀影响后的账面值与实际值会有差异。下文以一个简单的例子来加以说明。

假设 N 公司在年初购入存货,年末售出产品。假设去年没有通货膨胀。存货成本为 10,000,000 美元,经营性成本(年末支付)为 1,000,000 美元,销售收入为 12,000,000 美元。如果忽略税收的影响,那么去年该公司盈利 1,000,000 美元,即 $E_1^*=1,000,000$ 美元。

假设今年的通货膨胀率为 6%。预期今年的销售收入为 12,720,000 美元,经营性成本为 1,060,000 美元,存货成本账面值仍为 10,000,000 美元。所以今年的预期账面盈利为 1,660,000 美元,即 $E_1=1,660,000$ 美元。显然, $E_1 \neq (1+i)E_1^*$ 。

二、通货膨胀与市盈率

紧接上例,假设 N 公司共有 1,000,000 股普通股,去年的派息比率为 100%。据表 11-7 可求得今年的派息比率为 63.9%。进一步可以求得表 11-8 的数据。

表 11-8 通货膨胀对市盈率的影响

| 项 目 | 通货膨胀率为 0 时 | 通货膨胀率为 6%时 |
|-----|------------|------------|
|-----|------------|------------|

| | | |
|---------|-----------|-------------|
| 股息 | 1,000,000 | 1, 060, 000 |
| 账面盈利 | 1,000,000 | 1, 660, 000 |
| 每股盈利 | 1.00 | 1.66 |
| 股东权益收益率 | 10% | 16.6% |
| 派息比率 | 100% | 63.9% |
| 股票价值 | 10 | 10 |
| 市盈率 | 10 | 6.0 |

表 11-8 表明，当通货膨胀率由 0 上升到 6% 时，市盈率从 10 跌到了 6.0。这是因为通货膨胀使得账面盈利虚增，夸大了实际盈利。

在现实经济生活中，情况也同样如此。当通货膨胀率上升时，市盈率将会大幅下跌。因为在通货膨胀期间，即使公司的实际盈利不变，它们的账面盈利也会表现出大幅的增长。

三、相关观点

多年以来，许多经济学家认为在股票市场应坚持“通货膨胀中性论”。他们认为，不管是否预期到了，通货膨胀率的变化，都不影响普通股的实际投资回报率。当然，这仅仅是理论上的分析。

近年来的经验研究表明，普通股的实际投资回报率与通货膨胀率呈负相关性。以下是四种不同的解释。

第一种观点¹认为，突发性的经济冲击（如石油危机）会导致通货膨胀率上升，而同时实际盈利及股息会下降。因此，股票投资的实际回报率与通货膨胀负相关。

第二种观点²认为，通货膨胀率越高，股票投资的风险越大。因为通货膨胀上升以后，经济的未来不确定性加大，从而投资的风险上升，投资者对投资回报率的要求也相应提高。此外，资本化率会随着通货膨胀率上升，这意味着股票价值将下降。

第三种观点³认为，当通货膨胀率上升时，当前的税收制度会使公司的税后盈利降低，从而实际股息会减少，进而使股票价值低估。

第四种观点⁴认为，股票投资者大多具有“货币幻觉”。但通货膨胀率上升时，投资者会把名义利率的升高看成是实际利率的升高，从而低估股票价值。

本章小结

- 1、收入资本化法同样适用于普通股的价值分析，具体表现为股息贴现模型。
- 2、普通股价值分析的方法有：股息贴现模型、市盈率模型和自由现金流分析法。
- 3、股息贴现模型认为，股票的内在价值等于投资股票可获得的未来股息的现值。
- 4、对于股息贴现模型，如果股票的市场价格低于（或高于）其内在价值，说明该股票价格被低估（或高估）；如果股票的贴现率低于（或高于）其内部收益率，说明该股票价格被低估（或高估）。

¹ 参见：Fama, Eugene F., "Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money", American Economic Review, September 1981.

² 参见：Malkiel, Burton, A Random Walk Down Street, 6th ed., New York, W. W. Norton, 1996.

³ 参见：Feldstein, Martin, "Inflation and the Stock Market", American Economic Review, December, 1980.

⁴ 参见：Modigliani, Franco, and Richard Cohn, "Inflation, Rational Valuation, and the Market", Financial Analysts Journal, March-April 1979.

- 5、对于市盈率模型，如果股票的实际市盈率低于（或高于）其正常市盈率，说明该股票价格被低估（或高估）。
- 6、股息贴现模型与市盈率模型可以结合使用。
- 7、自由现金流分析法从公司的总体价值入手，扣除各种非股票要求权，即得股票总价值。
- 8、MM 理论认为，公司的融资方式不影响股票的内在价值。
- 9、理论上，通货膨胀不影响股票的内在价值。
- 10、通货膨胀会降低股票的市盈率。
- 11、经验研究表明，实际的股票投资回报率与通货膨胀率负相关。

本章重要概念

股息贴现模型 内部收益率 零增长模型 不变增长模型 三阶段增长模型 H 模型 多元增长模型 市盈率模型 杜邦公式 杠杆比率 派息比率 MM 理论 自由现金流分析法 通胀中性

习题

- 1、当股息增长率____时，将无法根据不变增长的股息贴现模型得出有限的股票内在价值。
 - A. 高于历史平均水平
 - B. 高于资本化率
 - C. 低于历史平均水平
 - D. 低于资本化率
- 2、在理论上，为了使股票价值最大化，如果公司坚信____，就会尽可能多地支付股息。
 - A. 投资者对获得投资回报的形式没有偏好
 - B. 公司的未来成长率将低于它的历史平均水平
 - C. 公司有确定的未来现金流流入
 - D. 公司未来的股东权益收益率将低于资本化率
- 3、假如你将持有一支普通股 1 年，你期望获得 1.50 美元/股的股息并能在期末以 26 美元/股的价格卖出。如果你的预期收益率是 15%，那么在期初你愿意支付的最高价为：
 - A. 22.61 美元
 - B. 23.91 美元
 - C. 24.50 美元
 - D. 27.50 美元
- 4、下列哪个因素不影响贴现率____
 - A. 无风险资产收益率
 - B. 股票的风险溢价
 - C. 资产收益率
 - D. 预期通货膨胀率
- 5、不变增长的股息贴现模型最适用于分析下列哪种公司的股票价值____
 - A. 若干年内把所有盈利都用于追加投资的公司
 - B. 高成长的公司
 - C. 处于成熟期的中速增长的公司
 - D. 拥有雄厚资产但尚未盈利的潜力型公司
- 6、预期 F 公司的股息增长率是 5%。

①预期今年年底的股息是 8 美元/股，资本化率为 10%，请根据 DDM 模型求该公司股票的内在价值。

②预期每股盈利 12 美元，求股东权益收益率。

③市场为公司的成长而支付的成本为多少？

7、无风险资产收益率为 10%，市场组合收益率为 15%，某股票的贝塔系数为 1.5，预期来年的股息为 2.50 美元/股，股息增长率为 5%，求该股票的内在价值。

8、已知

| 项 目 | 股票 A | 股票 B |
|---------|-------|-------|
| 股东权益收益率 | 14% | 12% |
| 预期每股盈利 | 2.00 | 1.65 |
| 预期每股股息 | 1.00 | 1.00 |
| 当前股票价格 | 27.00 | 25.00 |
| 资本化率 | 10% | 10% |

请计算：①两支股票的派息比率。

②它们的股息增长率。

③它们的内在价值。

综合考虑上述条件，你将投资于哪支股票？

9、已知无风险资产收益率为 8%，市场组合收益率为 15%，某股票的贝塔系数为 1.2，派息比率为 40%，最近每股盈利 10 美元。每年付一次的股息刚刚支付。预期该股票的股东权益收益率为 20%。

①求该股票的内在价值。

②假如当前的股价为 100 美元/股，预期一年内股价与其价值相符，求持有该股票 1 年的回报率。

10、MM 公司去年的税前经营性现金流为 200 万美元，预期年增长率为 5%。公司每年将税前经营性现金流的 20%用于再投资。税率为 34%。去年的折旧为 20 万美元，预期每年增长 5%。资本化率为 12%。公司目前的债务为 200 万美元。求公司的股票价值。

11、预期 C 公司今年的实际股息是 1 美元/股，实际股息增长率为 4%。股票的当前价格是 20 美元/股。

①假定股票的内在价值等于其价格，求该股票的实际资本化率。

②预期通货膨胀率为 6%，求名义资本化率、名义股息以及名义股息增长率。

习题参考答案

1、B 2、D 3、B 4、C 5、C

6、① $g=5\%$ ， $D_1=8$ 美元， $y=10\%$ 。

$$V = D_1 / (y - g) = 8 / (10\% - 5\%) = 160 \text{ 美元}$$

② $E_1=12$ 美元， $b = D_1 / E_1 = 8/12 = 0.67$

$$ROE = g / (1 - b) = 5\% / (1 - 0.67) = 15\%$$

③ $g=0$ 时，

$$V_0 = D_1 / y = 12 / 10\% = 120 \text{ 美元}$$

所以，市场为公司的成长而支付的成本为：

$$C = V - V_0 = 160 - 120 = 40 \text{ 美元}$$

7、 $y = r_f + (r_m - r_f)\beta = 10\% + (15\% - 10\%) \times 1.5 = 17.5\%$

$g=5\%$ ， $D_1=2.50$ 美元

$$V = D_1 / (y - g) = 2.50 / (17.5\% - 5\%) = 20 \text{ 美元}$$

8、① $b_a = D_1 / E_1 = 1.00 / 2.00 = 50\%$

$$b_b = D_1 / E_1 = 1.00 / 1.65 = 60.6\%$$

② $g_a = (1 - b_a)ROE = (1 - 50\%) \times 14\% = 7\%$

$$g_b = (1 - b_b)ROE = (1 - 60.6\%) \times 12\% = 4.73\%$$

③ $V_a = D_1 / (y - g) = 1.00 / (10\% - 7\%) = 33.3 \text{ 美元}$

$$V_b = D_1 / (y - g) = 1.00 / (10\% - 4.73\%) = 18.98 \text{ 美元}$$

④ $P_a < V_a, P_b > V_b$

所以，应投资于股票A。

9、① $y = r_f + (r_m - r_f)\beta = 8\% + (15\% - 8\%) \times 1.2 = 16.4\%$

$$g = (1 - b)ROE = (1 - 40\%) \times 20\% = 12\%$$

$$V = D_1 / (y - g) = 10 \times 40\% \times (1 + 12\%) / (16.4\% - 12\%) = 101.82 \text{ 美元}$$

② $P_1 = V_1 = D(1 + g) = 101.82 \times (1 + 12\%) = 114.04 \text{ 美元}$

$$y = (P_1 - P_0 + D_1) / P_0 = [114.04 - 100 + 4 \times (1 + 12\%)] / 100 = 18.52\%$$

11、

| 项 目 | 金 额 |
|----------------------|-----------|
| 税前经营性现金流 | 2,100,000 |
| 折旧 | 210,000 |
| 应税所得 | 1,890,000 |
| 应交税金（税率 34%） | 642,600 |
| 税后盈余 | 1,247,400 |
| 税后经营性现金流（税后盈余+折旧） | 1,457,400 |
| 追加投资（税前经营性现金流×20%） | 420,000 |
| 自由现金流（税后经营性现金流－追加投资） | 1,037,400 |

事实上，可以直接运用公式（11.31）

$$FF = AF - RI = PF(1 - T - K) + M * T = 2,100,000(1 - 34\% - 20\%) + 210,000 \times 34\% = 1,037,400 \text{ 美元}$$

从而，总体价值为：

$$Q = FF / (y - g) = 1,037,400 / (12\% - 5\%) = 14,820,000 \text{ 美元}$$

扣除债务 4,000,000 美元，得到股票价值为 10,820,000 美元。

第十二章 远期和期货的定价

衍生金融工具的定价（Pricing）指的是确定衍生证券的理论价格，它既是市场参与者进行投机、套期保值和套利的依据，也是银行对场外交易的衍生金融工具提供报价的依据。从第十二章至第十三章，我们将分别介绍远期、期货和期权这三种基本衍生金融工具的定价方法。更复杂的衍生金融工具的定价可以据此推导出来。

第一节 远期价格和期货价格的关系

一、基本的假设和符号

（一）基本的假设

为分析简便起见，本章的分析是建立在如下假设前提下的：

- 1、没有交易费用和税收。
- 2、市场参与者能以相同的无风险利率借入和贷出资金。
- 3、远期合约没有违约风险。
- 4、允许现货卖空行为。

5、当套利机会出现时，市场参与者将参与套利活动，从而使套利机会消失，我们算出的理论价格就是在没有套利机会下的均衡价格。

6、期货合约的保证金帐户支付同样的无风险利率。这意味着任何人均可不花成本地取得远期和期货的多头和空头地位。

（二）符号

本章将要用到的符号主要有：

T ：远期和期货合约的到期时间，单位为年。

t ：现在的时间，单位为年。变量 T 和 t 是从合约生效之前的某个日期开始计算的， $T-t$ 代表远期和期货合约中以年为单位表示的剩下的时间。

S ：标的资产在时间 t 时的价格。

S_T ：标的资产在时间 T 时的价格（在 t 时刻这个值是个未知变量）。

K ：远期合约中的交割价格。

f ：远期合约多头在 t 时刻的价值。

F ： t 时刻的远期合约和期货合约中标的资产的远期理论价格和期货理论价格，在本书中如无特别说明，我们分别简称为远期价格和期货价格。

r ： T 时刻到期的以连续复利计算的 t 时刻的无风险利率（年利率），在本章中，如无特别说明，利率均为连续复利。

二、远期价格和期货价格的关系

根据罗斯等美国著名经济学家证明^①，当无风险利率恒定，且对所有到期日都不变时，交割日相同的远期价格和期货价格应相等。

但是，当利率变化无法预测时，远期价格和期货价格就不相等。至于两者谁高则取决于标的资产

^① 参见Cox, J. C., J. E. Ingersoll, and S. A. Ross, "The Relationship between Forward Prices and Future Prices", Journal of Financial Economics, (December 1981), 321—46。

价格与利率的相关性。

当标的资产价格与利率呈正相关时，期货价格高于远期价格。这是因为当标的资产价格上升时，期货价格通常也会随之升高，期货合约的多头将因每日结算制而立即获利，并可按高于平均利率的利率将所获利润进行再投资。而当标的资产价格下跌时，期货合约的多头将因每日结算制而立即亏损，而他可按低于平均利率的利率从市场上融资以补充保证金。相比之下，远期合约的多头将不会因利率的变动而受到上述影响。因此在此情况下，期货多头比远期多头更具吸引力，期货价格自然就大于远期价格。

相反，当标的资产价格与利率呈负相关性时，远期价格就会高于期货价格。

远期价格和期货价格的差异幅度还取决于合约有效期的长短。当有效期只有几个月时，两者的差距通常很小。

此外，税收、交易费用、保证金的处理方式、违约风险、流动性等方面的因素或差异都会导致远期价格和期货价格的差异。

在现实生活中，由于远期和期货价格与利率的相关性很低，以致期货和远期价格的差别可以忽略不计。在估计外汇期货和远期之间的合理差价时，康奈尔和莱因格纳^②发现盯市所带来的收益太小了，以至于远期和期货价格几乎没有区别。因此在大多数情况下，我们仍可以合理地假定远期价格与期货价格相等，并都用F来表示。在以下的分析中，对远期合约的定价同样适用于期货合约。

第二节 无收益资产远期合约的定价

无收益资产是指在到期日前不产生现金流的资产，如贴现债券。

一、无套利定价法

本章所用的定价方法为无套利定价法。其基本思路为：构建两种投资组合，让其终值相等，则其现值一定相等；否则的话，就可以进行套利，即卖出现值较高的投资组合，买入现值较低的投资组合，并持有到期末，套利者就可赚取无风险收益。众多套利者这样做的结果，将使较高现值的投资组合价格下降，而较低现值的投资组合价格上升，直至套利机会消失，此时两种组合的现值相等。这样，我们就可根据两种组合现值相等的关系求出远期价格。

例如，为了给无收益资产的远期定价我们可以构建如下两种组合：

组合A：一份远期合约^③多头加上一笔数额为 $Ke^{-r(T-t)}$ 的现金；

组合B：一单位标的资产。

在组合A中， $Ke^{-r(T-t)}$ 的现金以无风险利率投资，投资期为 $(T-t)$ 。到T时刻，其金额将达到K。这是因为： $Ke^{-r(T-t)}e^{r(T-t)}=K$

在远期合约到期时，这笔现金刚好可用来交割换来一单位标的资产。这样，在T时刻，两种组合都等于一单位标的资产。由此我们可以断定，这两种组合在t时刻的价值相等。即：

$$\begin{aligned} f + Ke^{-r(T-t)} &= S \\ f &= S - Ke^{-r(T-t)} \end{aligned} \quad (12.1)$$

公式(12.1)表明，无收益资产远期合约多头的价值等于标的资产现货价格与交割价格现值的差额。或者说，一单位无收益资产远期合约多头可由一单位标的资产多头和 $Ke^{-r(T-t)}$ 单位无风险负债组成。

本书所附光盘中有计算远期合约价值的软件。

二、现货-远期平价定理

^② Cornell I., Bradford and Marc R. Reinganum, "Forward and Futures Prices: Evidence from the Foreign Exchange Markets", Journal of Finance 36(Dec., 1981).

^③该合约规定多头在到期日可按交割价格K购买一单位标的资产。

由于远期价格(F)就是使合约价值(f)为零的交割价格(K),即当 $f=0$ 时, $K=F$ 。据此可以令(12.1)式中 $f=0$, 则

$$F = Se^{r(T-t)} \quad (12.2)$$

这就是无收益资产的现货-远期平价定理(Spot-Forward Parity Theorem),或称现货期货平价定理(Spot-Futures Parity Theorem)。式(12.2)表明,对于无收益资产而言,远期价格等于其标的资产现货价格的终值。

本书所附光盘中有计算现货-远期平价的软件。

为了证明公式(12.2),我们用反证法证明等式不成立时的情形是不均衡的。

假设 $F > Se^{r(T-t)}$, 即交割价格大于现货价格的终值。在这种情况下,套利者可以按无风险利率 r 借入 S 现金,期限为 $T-t$ 。然后用 S 购买一单位标的资产,同时卖出一份该资产的远期合约,交割价格为 F 。在 T 时刻,该套利者就可将一单位标的资产用于交割换来 F 现金,并归还借款本息 $Se^{r(T-t)}$,这就实现了 $F - Se^{r(T-t)}$ 的无风险利润。

若 $F < Se^{r(T-t)}$, 即交割价值小于现货价格的终值。套利者就可进行反向操作,即卖空标的资产,将所得收入以无风险利率进行投资,期限为 $T-t$,同时买进一份该标的资产的远期合约,交割价为 F 。在 T 时刻,套利者收到投资本息 $Se^{r(T-t)}$,并以 F 现金购买一单位标的资产,用于归还卖空时借入的标的资产,从而实现 $Se^{r(T-t)} - F$ 的利润。

利用公式(12.1),我们可计算现有无收益证券远期合约的价值。

例 12.1

设一份标的证券为一年期贴现债券、剩余期限为 6 个月的远期合约多头,其交割价格为 \$960, 6 个月期的无风险年利率(连续复利)为 6%,该债券的现价为 \$940。则根据公式(12.1),我们可以算出该远期合约多头的价值为:

$$f = 940 - 960e^{-0.5 \times 0.06} = \$8.48$$

利用公式(12.2),我们可以算出无收益证券的远期合约中合理的交割价格。

例 12.2

假设一年期的贴现债券价格为 \$960, 3 个月期无风险年利率为 5%,则 3 个月期的该债券远期合约的交割价格应为:

$$F = 960e^{0.05 \times 0.25} = \$972$$

三、远期价格的期限结构

远期价格的期限结构描述的是不同期限远期价格之间的关系。设 F 为在 T 时刻交割的远期价格, F^* 为在 T^* 时刻交割的远期价格, r 为 T 时刻到期的无风险利率, r^* 为 T^* 时刻到期的无风险利率, \hat{r} 为 T 到 T^* 时刻的无风险远期利率。对于无收益资产而言,从公式(12.2)可知,

$$F = Se^{r(T-t)}$$

$$F^* = Se^{r^*(T^*-t)}$$

两式相除消掉 S 后,

$$F^* = Fe^{r^*(T^*-t)-r(T-t)}$$

根据公式(5.7),我们可以得到不同期限远期价格之间的关系:

$$F^* = Fe^{\hat{r}(T^*-T)} \quad (12.3)$$

读者可以运用相同的方法,推导出支付已知现金收益资产和支付已知红利率资产的不同期限远期价格之间的关系。

第三节 支付已知现金收益资产远期合约的定价

一、支付已知现金收益资产远期合约定价的一般方法

支付已知现金收益的资产是指在到期前会产生完全可预测的现金流的资产，如付息债券和支付已知现金红利的股票。黄金、白银等贵金属本身不产生收益，但需要花费一定的存储成本，存储成本可看成是负收益。我们令已知现金收益的现值为 I ，对黄、白银来说， I 为负值。

为了给支付已知现金收益资产的远期定价，我们可以构建如下两个组合：

组合A：一份远期合约多头加上一笔数额为 $Ke^{-r(T-t)}$ 的现金；

组合B：一单位标的证券加上利率为无风险利率、期限为从现在到现金收益派发日、本金为 I 的负债。

从上节可知，组合A在 T 时刻的价值等于一单位标的证券。在组合B中，由于标的证券的收益刚好可以用来偿还负债的本息，因此在 T 时刻，该组合的价值也等于一单位标的证券。因此，在 t 时刻，这两个组合的价值应相等，即：

$$\begin{aligned} f + Ke^{-r(T-t)} &= S - I \\ f &= S - I - Ke^{-r(T-t)} \end{aligned} \quad (12.4)$$

公式(12.4)表明，支付已知现金收益资产的远期合约多头价值等于标的证券现货价格扣除现金收益现值后的余额与交割价格现值之差。或者说，一单位支付已知现金收益资产的远期合约多头可由一单位标的资产和 $I + Ke^{-r(T-t)}$ 单位无风险负债构成。

例 12.3

假设6个月期和12个月期的无风险年利率分别为9%和10%，而一种十年期债券现货价格为990元，该证券一年期远期合约的交割价格为1001元，该债券在6个月和12个月后都将收到\$60的利息，且第二次付息日在远期合约交割日之前，求该合约的价值。

根据已知条件，我们可以先算出该债券已知现金收益的现值：

$$I = 60e^{-0.09 \times 0.5} + 60e^{-0.10 \times 1} = 111.65 \text{ 元}$$

根据公式(12.4)，我们可算出该远期合约多头的价值为：

$$f = 990 - 111.65 - 1001e^{-0.1 \times 1} = -\$27.39 \text{ 元}$$

相应地，该合约空头的价值为27.39元。

根据 F 的定义，我们可从公式(12.4)中求得：

$$F = (S - I)e^{r(T-t)} \quad (12.5)$$

这就是支付已知现金收益资产的现货-远期平价公式。公式(12.5)表明，支付已知现金收益资产的远期价格等于标的证券现货价格与已知现金收益现货差额的终值。

例 12.4

假设黄金的现价为每盎司450美元，其存储成本为每年每盎司2美元，在年底支付，无风险年利率为7%。则一年期黄金远期价格为：

$$F = (450 - I)e^{0.07 \times 1}$$

其中， $I = -2e^{-0.07 \times 1} = -1.865$ ，故：

$$F = (450 + 1.865) \times e^{0.07} = 484.6 \text{ 美元/盎司}$$

我们同样可以用反证法来证明公式 (12.5)。

首先假设 $F > (S - I)e^{r(T-t)}$ ，即交割价格高于远期理论价格。这样，套利者就可以借入现金 S ，买入标的资产，并卖出一份远期合约，交割价为 F 。这样在 T 时刻，他需要还本付息 $Se^{r(T-t)}$ ，同时他将在 $T-t$ 期间从标的资产获得的现金收益以无风险利率贷出，从而在 T 时刻得到 $Ie^{r(T-t)}$ 的本利收入。此外，他还可将标的资产用于交割，得到现金收入 F 。这样，他在 T 时刻可实现无风险利润 $F - (S - I)e^{r(T-t)}$ 。

其次再假设 $F < (S - I)e^{r(T-t)}$ ，即交割价格低于远期理论价格。这时，套利者可以借入标的资产卖掉，得到现金收入以无风险利率贷出，同时买入一份交割价为 F 的远期合约。在 T 时刻，套利者可得到贷款本息收入 $Se^{r(T-t)}$ ，同时付出现金 F 换得一单位标的证券，用于归还标的证券的原所有者，并把该标的证券在 $T-t$ 期间的现金收益的终值 $Ie^{r(T-t)}$ 同时归还原所有者^④。这样，该套利者在 T 时刻可实现无风险利润 $(S - I)e^{r(T-t)} - F$ 。

从以上分析可以看出，当公式 (12.5) 不成立时，市场就会出现套利机会，套利者的套利行为将促成公式 (12.5) 成立。

二、中长期国债期货的定价

中长期国债属付息票债券，属支付已知现金收益的证券，因此公式 (12.4) 和 (12.5) 适用于中长期国债期货的定价。只是由于其报价和交割制度的特殊性，使这些公式的运用较为复杂而已。

以下我们以美国芝加哥交易所的长期国债期货为例来说明其定价问题，其结论也适用于中期国债期货。

(一) 长期国债现货和期货的报价与现金价格的关系

长期国债期货的报价与现货一样，以美元和 32 分之一美元报出，所报价格是 100 美元面值债券的价格，由于合约规模为面值 10 万美元，因此 90—25 的报价意味着面值 10 万美元的报价是 90,781.25 美元。

应该注意的是，报价与购买者所支付的现金价格 (Cash Price) 是不同的。现金价格^⑤与报价的关系为：

$$\text{现金价格} = \text{报价} + \text{上一个付息日以来的累计利息} \quad (12.6)$$

例如，假设现在是 1999 年 11 月 5 日，2016 年 8 月 15 日到期，息票利率为 12% 的长期国债的报价为 94—28 (即 94.875)。由于美国政府债券均为半年付一次利息，从到期日可以判断，上次付息日是 1999 年 8 月 15 日，下一次付息日是 2000 年 2 月 15 日。由于 1999 年 8 月 15 到 11 月 5 日之间的天数为 82 天，1999 年 11 月 5 日到 2000 年 2 月 15 日之间的天数为 102 天，因此累计利息等于：

$$6 \text{ 美元} \times \frac{82}{184} = 2.674 \text{ 美元}$$

该国债的现金价格为：

$$94.875 \text{ 美元} + 2.674 \text{ 美元} = 97.549 \text{ 美元}$$

(二) 交割券与标准券的转换因子

芝加哥交易所规定，空头方可以选择期限长于 15 年且在 15 年内不可赎回的任何国债用于交割。由于各种债券息票率不同，期限也不同，因此芝加哥交易所规定交割的标准券为期限 15 年、息票率为 8% 的国债，其它券种均得按一定的比例折算成标准券。这个比例称为转换因子 (Conversion Factor)。转换因子等于面值为 100 美元的各债券的现金流按 8% 的年利率 (每半年计复利一次) 贴现到交割月第一天^⑥的价值，再扣掉该债券累计利息后的余额。在计算转换因子时，债券的剩余期限只取 3 个月的整数倍，多余的月份舍掉。如果取整数后，债券的剩余期限为半年的倍数，就假定下一次付息是在 6 个月之后，否则就假定在 3 个月后付息，并从贴现值中扣掉累计利息，以免重复计算。转换因子由交易所计算并公布。

算出转换因子后，我们就可算出空方交割 100 美元面值的债券应收到的现金：

^④ 由于在卖空交易中，借入证券只借入该证券的使用权而未借入所有权，故该证券的收益归原所有者。

^⑤ 期货的现金价格就是我们以前所说的期货价格。

^⑥ 因为中长期国债期货的空头可选择在交割月任意一天交割。

$$\text{空方收到的现金} = \text{期货报价}^{\text{⑦}} \times \text{交割债券的转换因子} + \text{交割债券的累计利息} \quad (12.7)$$

例 12.5

某长期国债息票利率为 14%，剩余期限还有 18 年 4 个月。标准券期货的报价为 90—00，求空方用该债券交割应收到的现金。

首先，我们应计算转换因子。根据有关规则，假定该债券距到期日还有 18 年 3 个月。这样我们可以把将来息票和本金支付的所有现金流先贴现到距今 3 个月后的时点上，此时债券的价值为：

$$\sum_{i=0}^{36} \frac{7}{1.04^i} + \frac{100}{1.04^{36}} = 163.73 \text{ 美元}$$

由于转换因子等于该债券的现值减累计利息。因此我们还要把 163.73 美元贴现到现在的价值。由于 3 个月的利率等于 $\sqrt[4]{1.04} - 1$ ，即 1.9804%，因此该债券现在的价值为 $163.73 / 1.019804 = 160.55$ 美元。

由于 3 个月累计利息等于 3.5 美元，因此转换因子为：

$$\text{转换因子} = 160.55 - 3.5 = 157.05 \text{ 美元}$$

然后，我们可根据公式（12.7）算出空方交割 10 万美元面值该债券应收到的现金为：

$$1000 \times [(1.5705 \times 90.00) + 3.5] = 144,845 \text{ 美元}$$

（三）确定交割最合算的债券

由于转换因子制度固有的缺陷和市场定价的差异决定了用何种国债交割对于双方而言是有差别的，而空方可选择用于交割的国债多达 30 种左右，因此空方应选择最合算的国债用于交割。

交割最合算债券就是购买交割券的成本与空方收到的现金之差最小的那个债券。

$$\text{交割差距} = \text{债券报价} + \text{累计利息} - [(\text{期货报价} \times \text{转换因子}) + \text{累计利息}]$$

$$= \text{债券报价} - (\text{期货报价} \times \text{转换因子}) \quad (12.8)$$

例 12.6

假设可供空头选择用于交割的三种国债的报价和转换因子如表 12.1 所示，而期货报价为 93—16，即 93.50 美元。请确定交割最合算的债券。

表 12.1 可供交割国债报价及其转换因子

| 国 债 | 报 价 | 转 换 因 子 |
|-----|--------|---------|
| 1 | 144.50 | 1.5186 |
| 2 | 120.00 | 1.2614 |
| 3 | 99.80 | 1.0380 |

根据以上数据，我们可以求出各种国债的交割差距为：

国债 1： $144.50 - (93.50 \times 1.5186) = 2.5109$

国债 2： $120.00 - (93.50 \times 1.2614) = 2.0591$

国债 3： $99.80 - (93.50 \times 1.0380) = 2.7470$

由此可见，交割最合算的国债是国债 2。

（四）国债期货价格的确定

由于国债期货的空方拥有交割时间选择权和交割券种选择权，因此要精确地计算国债期货的理论价格也是较困难的。但是，如果我们假定交割最合算的国债和交割日期是已知的，那么我们可以通过以下四个步骤来确定国债期货价格：

1. 根据交割最合算的国债的报价，运用式（12.6）算出该交割券的现金价格。
2. 运用公式（12.5），根据交割券的现金价格算出交割券期货^⑧理论上的现金价格。
3. 运用公式（12.6）根据交割券期货的现金价格算出交割券期货的理论报价。
4. 将交割券期货的理论报价除以转换因子即为标准券期货理论报价，也是标准券期货理论的现金

^⑦ 期货报价均指标准券的期货报价。

^⑧ 交割券期货属于虚拟期货。

价格^⑨。

例 12.7

假定我们已知某一国债期货合约最合算的交割券是息票利率为 14%，转换因子为 1.3650 的国债，其现货报价为 118 美元，该国债期货的交割日为 270 天后。该交割券上一次付息是在 60 天前，下一次付息是在 122 天后，再下一次付息是在 305 天后，市场任何期限的无风险利率均为年利率 10%（连续复利）。请根据上述条件求出国债期货的理论价格。

首先，我们可以运用公式（12.6）求出交割券的现金价格为：

$$118 + \frac{60}{182} \times 7 = 120.308 \text{ 美元}$$

其次，我们要算出期货有效期内交割券支付利息的现值。由于期货有效期内只有一次付息，是在 122 天（0.3342 年）后支付 7 美元的利息，因此利息的现值为：

$$7e^{-0.3342 \times 0.1} = 6.770 \text{ 美元}$$

再次，由于该期货合约的有效期还有 270 天（即 0.7397 年）我们可以运用公式（12.5）算出交割券期货理论上的现金价格为：

$$(120.308 - 6.770) \times e^{0.7397 \times 0.1} = 121.178 \text{ 美元}$$

再其次，我们要算出交割券期货的理论报价。由于交割时，交割券还有 148 天（即 270-122 天）的累计利息，而该次付息期总天数为 183 天（即 305 天-122 天）运用公式（12.6），我们可求出交割券期货的理论报价为：

$$121.178 - 7 \times \frac{148}{183} = 115.5168 \text{ 美元}$$

最后，我们可以求出标准券的期货报价：

$$\frac{115.5168}{1.3650} = 84.628 \text{ 或 } 84 - 20$$

第四节 支付已知收益率资产远期合约的定价

一、支付已知收益率资产远约定价的一般方法

支付已知收益率的资产是指在到期前将产生与该资产现货价格成一定比率的收益的资产。外汇是这类资产的典型代表，其收益率就是该外汇发行国的无风险利率。股价指数也可近似地看作是支付已知收益率的资产。因为虽然各种股票的红利率是可变的，但作为反映市场整体水平的股价指数，其红利率是较易预测的。远期利率协议和远期外汇综合协议也可看作是支付已知收益率资产的远期合约。

为了给出支付已知收益率资产的远期定价，我们可以构建如下两个组合：

组合A：一份远期合约多头加上一笔数额为 $Ke^{-r(T-t)}$ 的现金；

组合B： $e^{-q(T-t)}$ 单位证券并且所有收入都再投资于该证券，其中 q 为该资产按连续复利计算的已知收益率。

从第二节分析可知，组合 A 在 T 时刻的价值等于一单位标的证券。组合 B 拥有的证券数量则随着获得红利的增加而增加，在时刻 T ，正好拥有一单位标的证券。因此在 t 时刻两者的价值也应相等，即：

$$\begin{aligned} f + Ke^{-r(T-t)} &= Se^{-q(T-t)} \\ f &= Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)} \end{aligned} \quad (12.9)$$

^⑨ 因为标准券的累计利息为零。

公式 (12.9) 表明, 支付已知红利率资产的远期合约多头价值等于 $e^{-q(T-t)}$ 单位证券的现值与交割价现值之差。或者说, 一单位支付已知红利率资产的远期合约多头可由 $e^{-q(T-t)}$ 单位标的资产和 $Ke^{-r(T-t)}$ 单位无风险负债构成。

根据远期价格的定义, 我们可根据公式 (12.9) 算出支付已知收益率资产的远期价格:

$$F = Se^{(r-q)(T-t)} \quad (12.10)$$

这就是支付已知红利率资产的现货-远期平价公式。公式 (12.10) 表明, 支付已知收益率资产的远期价格等于按无风险利率与已知收益率之差计算的现货价格在 T 时刻的终值。

例 12.8

假设 S&P500 指数现在的点数为 1000 点, 该指数所含股票的红利收益率预计为每年 5%(连续复利), 连续复利的无风险利率为 10%, 3 个月期 S&P500 指数期货的市价为 1080 点, 求该期货的合约价值和期货的理论价格。

根据公式 (12.9), 我们可得:

$$f = (1000e^{-0.05 \times 0.25} - 1080e^{-0.1 \times 0.25}) = -65.75$$

由于 S&P500 指数合约规模为指数乘以 500, 因此一份该合约价值为 $-65.75 \times 500 = -32877$ 美元。

根据公式 (12.10), 我们可求出 S&P500 指数期货的理论价格:

$$F = 1000e^{(0.1-0.05) \times 0.25} = 1012.58$$

二、外汇远期和期货的定价

外汇属于支付已知收益率的资产, 其收益率是该外汇发行国连续复利的无风险利率, 用 r_f 表示。

我们用 S 表示以本币表示的一单位外汇的即期价格, K 表示远期合约中约定的以本币表示的一单位外汇的交割价格, 即 S、K 均为用直接标价法表示的外汇的汇率。根据公式 (12.9), 我们可以得出外汇远期合约的价值:

$$f = Se^{-r_f(T-t)} - Ke^{-r(T-t)} \quad (12.11)$$

根据公式 (12.10), 我们可得到外汇远期和期货价格的确定公式:

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)} \quad (12.12)$$

这就是国际金融领域著名的利率平价关系。它表明, 若外汇的利率大于本国利率 ($r_f > r$), 则该外汇的远期和期货汇率应小于现货汇率; 若外汇的利率小于本国的利率 ($r_f < r$), 则该外汇的远期和期货汇率应大于现货汇率。

三、远期利率协议的定价

由于远期利率协议是空方承诺在未来的某个时刻 (T 时刻) 将一定数额的名义本金 (A) 按约定的合同利率 (r_K) 在一定的期限 (T^*-T) 贷给多方的远期协议, 本金 A 在借贷期间会产生固定的收益率 r , 因此其属于支付已知收益率资产的远期合约。远期利率协议 (FRA) 的定价可以用更直截了当的方式。远期利率协议多方 (即借入名义本金的一方) 的现金流为:

T 时刻: A

T*时刻: $-Ae^{r_K(T^*-T)}$

这些现金流的现值即为远期利率协议多头的价值。为此, 我们要先将 T*时刻的现金流用 T*-T 期限的远期利率 (\hat{r}) 贴现到 T 时刻, 再贴现到现在时刻 t, 即:

$$\begin{aligned} f &= Ae^{-r(T-t)} - Ae^{r_K(T^*-T)} \times e^{-\hat{r}(T^*-T)} \times e^{-r(T-t)} \\ &= Ae^{-r(T-t)} \times \left[1 - e^{(r_K - \hat{r})(T^*-T)} \right] \end{aligned} \quad (12.13)$$

这里的远期价格就是合同利率。根据远期价格的定义，远期利率就是使远期合约价值为 0 的协议价格（在这里为 r_K ）。

因此理论上的远期利率（ r_F ）应等于：

$$r_F = \hat{r} \quad (12.14)$$

从第 5 章我们知道

$$\hat{r} = \frac{r^*(T^* - t) - r(T - t)}{T^* - T}$$

代入公式（12.14）得：

$$r_F = \frac{r^*(T^* - t) - r(T - t)}{T^* - T} \quad (12.15)$$

例 12.9

假设 2 年期即期年利率（连续复利，下同）为 10.5%，3 年期即期年利率为 11%，本金为 100 万美元的 2 年×3 年远期利率协议的合同利率为 11%，请问该远期利率协议的价值和理论上的合同利率等于多少？

根据公式（12.14）和公式（12.15），该合约理论上的合同利率为：

$$r_F = \hat{r} = \frac{0.11 \times 3 - 0.105 \times 2}{3 - 2} = 12.0\%$$

根据公式（12.13），该合约价值为：

$$F = 100 \text{万} \times e^{-0.105 \times 2} \times [1 - e^{(0.11 - 0.12)(3 - 2)}] = 8065.31 \text{美元}$$

四、远期外汇综合协议的定价

根据第 5 章定义，远期外汇综合协议是指双方在现在时刻（ t 时刻）约定买方在结算日（ T 时刻）按照合同中规定的结算日直接远期汇率（ K ）用第二货币向卖方买入一定名义金额（ A ）的原货币，然后在到期日（ T^* 时刻）再按合同中规定的到期日直接远期汇率（ K^* ）把一定名义金额（在这里假定也为 A ）的原货币出售给卖方的协议。在这里，所有的汇率均指用第二货币表示的一单位原货币的汇率。为论述方便，我们把原货币简称为外币，把第二货币简称为本币。

根据该协议，多头的现金流为：

T 时刻： A 单位外币减 AK 本币

T^* 时刻： AK^* 本币减 A 单位外币

这些现金流的现值即为远期外汇综合协议多头的价值（ f ）。为此，我们要先将本币和外币分别按相应期限的本币和外币无风险利率贴现成现值，再将外币现金流现值按 t 时刻的汇率（ S ）折成本币。我们令 r_t 代表在 T 时刻到期的外币即期利率， r_t^* 代表在 T^* 时刻到期的外币即期利率，则：

$$\begin{aligned} f &= ASe^{-r_f(T-t)} - AKe^{-r(T-t)} \\ &\quad + AK^*e^{-r^*(T^*-t)} - ASe^{-r_f^*(T^*-t)} \\ f &= Ae^{-r(T-t)}[Se^{(r-r_f)(T-t)} - K] \\ &\quad + Ae^{-r^*(T^*-t)}[K^* - Se^{(r^*-r_f^*)(T^*-t)}] \end{aligned} \quad (12.16)$$

由于远期汇率就是合约价值为零的协议价格（这里为 K 和 K^* ），因此 T 时刻交割的理论远期汇率（ F ）和 T^* 时刻交割的理论远期汇率（ F^* ）分别为：

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)} \quad (12.17)$$

$$F^* = Se^{(r^*-r_f^*)(T^*-t)} \quad (12.18)$$

其结论与公式（12.12）是一致的。将公式（12.17）和（12.18）代入公式（12.16）得：

$$f = Ae^{-r(T-t)}(F-K) + Ae^{-r^*(T^*-t)}(K^* - F^*) \quad (12.19)$$

有的远期外汇综合协议直接用远期差价规定买卖原货币时所用的汇率，我们用 W^* 表示 T 时刻到 T^* 时刻的远期差价。根据第5章关于远期差价的定义，我们有 $W^* = F^* - F$ 。将公式(12.17)和(12.18)代入，我们可以得到：

$$W^* = Se^{(r-r_f)(T-t)} - Se^{(r^*-r_f^*)(T^*-t)}$$

$$W^* = Se^{(r-r_f)(T-t)} [e^{\hat{r}-\hat{r}_f(T^*-T)} - 1] \quad (12.20)$$

其中， \hat{r} 和 \hat{r}_f 分别表示 T 时间到 T^* 时刻本币和外币的远期利率。我们用 W 表示 t 时刻到 T 时刻的远期差价，我们可以得到：

$$W = F - S$$

$$W = S[e^{(r-r_f)(T-t)} - 1] \quad (12.21)$$

例 12.10 假设美国 2 年期即期年利率（连续复利，下同）为 8%，3 年期即期年利率为 8.5%，日本 2 年期即期利率为 6%，3 年期即期利率为 6.5%，日元对美元的即期汇率为 0.0083 美元/日元。本金 1 亿日元的 2 年×3 年远期外汇综合协议的 2 年合同远期汇率为 0.0089 美元/日元，3 年合同远期汇率为 0.0092 美元/日元，请问该合约的多头价值、理论上的远期汇率和远期差价等于多少？

根据公式(12.17)，2 年期理论远期汇率（ F ）为：

$$F = 0.0083 \times e^{(0.08-0.06) \times 2} = 0.0086 \text{ 美元/日元}$$

根据公式(12.18)，3 年期理论远期汇率（ F^* ）为：

$$F^* = 0.0083 e^{(0.085-0.065) \times 3} = 0.0088 \text{ 美元/日元}$$

根据公式(12.20)，2 年×3 年理论远期差价（ W^* ）为：

$$W^* = F^* - F = 0.0002 \text{ 美元/日元}$$

根据公式(12.21)，2 年期理论远期差价（ W ）为：

$$W = F - S = 0.0086 - 0.0083 = 0.0003 \text{ 美元/日元}$$

根据公式(12.19)，该远期外汇综合协议多头价值（ f ）为：

$$f = 1 \text{ 亿} \times e^{-0.008 \times 2} \times (0.0086 - 0.0089) + 1 \text{ 亿} \times e^{-0.0085 \times 3} \times (0.0092 - 0.0088) = 9,469 \text{ 美元}$$

第五节 期货价格与现货价格的关系

期货价格和现货价格之间相互关系可从两个角度去考察。一是期货价格和现在的现货价格的关系；一是期货价格与预期的未来现货价格的关系。

一、期货价格和现在的现货价格的关系

从前几节的定价分析中我们看到，决定期货价格的最重要因素是现货价格。现货价格对期货价格的涨跌起着重要的制约关系，正是这种制约关系决定了期货是不能炒作的。但是，如果现货市场不够大，从而使现货价格形不成对期货价格的有效制约的话期货市场就迟早会因恶性炒作而出问题。中国国债期货实验失败的重要原因之一就是没有足够庞大的国债现货市场来制约国债期货的炒作。

那么期货价格和现货价格到底存在什么关系呢？

期货价格和现货价格的关系可以用基差（Basis）来描述。所谓基差，是指现货价格与期货价格之差，即：

$$\text{基差} = \text{现货价格} - \text{期货价格} \quad (12.22)$$

基差可能为正值也可能为负值。但在期货合约到期日，基差应为零。这种现象称为期货价格收敛于标的资产的现货价格，如图 5.2 所示。

根据前几节的定价公式，当标的证券没有收益，或者已知现金收益较小、或者已知收益率小于无风险利率时，期货价格应高于现货价格如图 5.2（a）所示；当标的证券的已知现金收益较大，或者已知收益率大于无风险利率时，期货价格应小于现货价格，如图 5.2（b）所示。

但在期货价格收敛于现货市场的过程中，并不是一帆风顺的，也就是说，基差会随着期货价格和现货价格变动幅度的差距而变化。当现货价格的增长大于期货价格的增长时，基差也随之增加，称为基差增大。当期货价格的增长大于现货价格增长时，称为基差减少。

期货价格收敛于标的资产现货价格是由套利行为决定的。假定交割期间期货价格高于标的资产的现货价格，套利者就可以通过买入标的资产、卖出期货合约并进行交割来获利，从而促使现货价格上升，期货价格下跌。相反，如果交割期间现货价格高于期货价格，那么打算买入标的资产的人就会发现，买入期货合约等待空头交割比直接买入现货更合算，从而促使期货价格上升。

二、期货价格与预期的未来现货价格的关系

我们以无收益资产为例来说明期货价格与预期的未来现货价格之间的关系。根据预期收益率的概念，我们有：

$$E(S_T) = Se^{y(T-t)} \quad (12.23)$$

其中， $E(S_T)$ 表示现在市场上预期的该资产在T时刻的市价， y 表示该资产的连续复利预期收益率， t 为现在时刻。

而

$$F = Se^{r(T-t)} \quad (12.24)$$

比较公式（12.23）和（12.24）可知， y 和 r 的大小就决定了 F 和 $E(S_T)$ 孰大孰小。而 y 值的大小取决于标的资产的系统性风险。根据资本资产定价原理，若标的资产的系统性风险为 0，则 $y=r$ ， $F = E(S_T)$ ；若标的资产的系统性风险大于零，则 $y > r$ ， $F < E(S_T)$ ；若标的资产的系统性风险小于零，则 $y < r$ ， $F > E(S_T)$ 。在现实生活中，大多数标的资产的系统性风险都大于零，因此在大多数情况下， F 都小于 $E(S_T)$ 。

对于有收益资产我们也可以得出同样的结论。

第六节 小结

1. 当无风险利率恒定，且对所有到期日都不变时，具有相同交割日的远期价格和期货价格应相等。当标的资产价格与利率呈正相关时，期货价格应高于远期价格；当标的资产价格与利率呈负相关时，期货价格应低于远期价格。但在大多数情况下，我们均假定远期价格与期货价格相等。

2. 无收益资产远期合约的价值为： $f = S - Ke^{-r(T-t)}$

远期价格为： $F = Se^{r(T-t)}$

对于美国 100 美元面值的国库券期货来说， $F = 100e^{\hat{r}(T^*-T)}$

3. 支付已知现金收益资产的远期合约价值为： $f = S - I - Ke^{-r(T-t)}$

远期价格为： $F = (S - I)e^{-r(T-t)}$

4. 由于长期国债期货报价与现金价格的不同，以及空头所拥有的时间选择权和交割债种选择权，长期国债期货价格的确定较为复杂。

5. 支付已知收益率证券的远期合约价值为： $f = Se^{-q(T-t)} - Ke^{-r(T-t)}$

远期价格为： $F = Se^{(r-q)(T-t)}$

当我们用外汇发行国的无风险利率 r_f 代替 q 时，就可得到国际金融领域著名的利率平价关系：

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)}$$

6. 远期利率协议多头的价值为： $f = Ae^{-r(T-t)} \times [1 - e^{(r_k - r)(T^*-T)}]$

为使远期利率协议价值为零，合同利率应等于：

$$r_F = r = \frac{\hat{r}^*(T^*-t) - r(T-t)}{T^*-T}$$

7. 远期外汇综合协议多头的价值为：

$$f = Ae^{-r(T-t)}(F - K) + Ae^{-r^*(T^*-t)}(K^* - F^*)$$

为使远期外汇综合协议价值为零，合约中规定的远期汇率和远期差价应等于：

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)}$$

$$F^* = Se^{(r^*-r_f^*)(T^*-t)}$$

$$W = S[e^{(r-r_f)(T-t)} - 1]$$

$$W^* = Se^{(r-r_f)(T-t)} [1 - e^{\hat{\hat{(r-r_f^*)(T^*-t)}}}]$$

8. 随着交割月份的逼近，期货价格收敛于标的资产的现货价格。

9. 对于系统性风险大于零的资产而言，期货价格应小于预期未来的现货价格。

本章重要概念

远期价格 期货价格 套利定价法 现金价格 转换因子 交割券 价格最合算债券 基差

习题：

1. 假设一种无红利支付的股票目前的市价为 20 元，无风险连续复利年利率为 10%，求该股票 3 个月期远期价格。

2. 假设恒生指数目前为 10000 点，香港无风险连续复利年利率为 10%，恒生指数股息收益率为每年 3%，求该指数 4 个月期的期货价格。

3. 某股票预计在 2 个月和 5 个月后每股分别派发 1 元股息，该股票目前市价等于 30，所有期限的无风险连续复利年利率均为 6%，某投资者刚取得该股票 6 个月期的远期合约空头，请问：①该远期价格等于多少？若交割价格等于远期价格，则远期合约的初始值等于多少？②3 个月后，该股票价格上涨到 35 元，无风险利率仍为 6%，此时远期价格和该合约空头价值等于多少？

4. 假设目前白银价格为每盎司 80 元，储存成本为每盎司每年 2 元，每 3 个月初预付一次，所有期限的无风险连续复利率均为 5%，求 9 个月后交割的白银期货的价格。

5. 有些公司并不能确切知道支付外币的确切日期，这样它就希望与银行签订一种在一段时期中都可交割的远期合同。公司希望拥有选择确切的交割日期的权力以匹配它的现金流。如果把你自己放在银行经理的位置上，你会如何对客户想要的这个产品进行定价？

6. 有些学者认为，远期汇率是对未来汇率的无偏预测。请问在什么情况下这种观点是正确的？

7. 一家银行为其客户提供了两种贷款选择，一是按年利率 11%（一年计一次复利）贷出现金，一是按年利率 2%（一年计一次复利）贷出黄金。黄金贷款用黄金计算，并需用黄金归还本息。假设市场无风险连续复利年利率为 9.25%。储存成本为每年 0.5%（连续复利）。请问哪种贷款利率较低？

8. 瑞士和美国两个月连续复利率分别为 2% 和 7%，瑞士法郎的现货汇率为 0.6500 美元，2 个月期的瑞士法郎期货价格为 0.6600 美元，请问有无套利机会？

9. 一个存款帐户按连续复利年利率计算为 12%，但实际上是每个季度支付利息的，请问 10 万元存款每个季度能得到多少利息？

10. 股价指数期货价格大于还是小于指数预期未来的点数？请解释原因。

习题答案：

1. 期货价格 = $20e^{0.1 \times 0.25} = 20.51$ 元。

2. 指数期货价格 = $10000e^{(0.1-0.05) \times 3/12} = 10125.78$ 点。

3. (1) 2 个月和 5 个月后派发的 1 元股息的现值 = $e^{-0.06 \times 2/12} + e^{-0.06 \times 5/12} = 1.96$ 元。

远期价格 = $(30 - 1.96)e^{0.06 \times 0.5} = 28.89$ 元。

若交割价格等于远期价格，则远期合约的初始价格为 0。

(2) 3 个月后的 2 个月派发的 1 元股息的现值 = $e^{-0.06 \times 2/12} = 0.99$ 元。

远期价格 = $(35 - 0.99) e^{0.06 \times 3/12} = 34.52$ 元。

此时空头远期合约价值 = $(28.89 - 34.52) e^{-0.06 \times 3/12} = -5.55$ 元。

4. 9 个月储藏成本的现值 = $0.5 + 0.5 e^{-0.05 \times 3/12} + 0.5 e^{-0.05 \times 6/12} = 1.48$ 元。

白银远期价格 = $(80 - 1.48) e^{0.05 \times 9/12} = 81.52$ 元。

5. 银行在定价时可假定客户会选择对银行最不利的交割日期。我们可以很容易证明，如果外币利率高于本币利率，则拥有远期外币多头的客户会选择最早的交割日期，而拥有远期外币空头的客户则会选择最迟的交割日期。相反，如果外币利率低于本币利率，则拥有远期外币多头的客户会选择最迟的交割日期，而拥有远期外币空头的客户则会选择最早的交割日期。只要在合约有效期中，外币利率和本币利率的高低次序不变，上述分析就没问题，银行可按这个原则定价。

但是当外币利率和本币利率较为接近时，两者的高低次序就有可能发生变化。因此，客户选择交割日期的权力就有特别的价值。银行应考虑这个价值。

如果合约签订后，客户不会选择最有利的交割日期，则银行可以另赚一笔。

6. 只有当外币的系统性风险等于 0 时，上述说法才能成立。

7. 将上述贷款利率转换成连续复利年利率，则正常贷款为 10.44%，黄金贷款为 1.98%。

假设银行按 S 元/盎司买了 1 盎司黄金，按 1.98% 的黄金利率贷给客户 1 年，同时卖出 $e^{0.0198}$ 盎司 1 年远期黄金，根据黄金的储存成本和市场的无风险利率，我们可以算出黄金的 1 年远期价格为 $Se^{0.0975}$ 元/盎司。也就是说银行 1 年后可以收到 $Se^{0.0198+0.0975} = Se^{0.1173}$ 元现金。可见黄金贷款的连续复利收益率为 11.73%。显然黄金贷款利率高于正常贷款。

8. 瑞士法郎期货的理论价格为：

$$0.65 e^{0.1667 \times (0.07 - 0.02)} = 0.06554$$

可见，实际的期货价格太高了。投资者可以通过借美元，买瑞士法郎，再卖瑞士法郎期货来套利。

9. 与 12% 连续复利年利率等价的 3 个月计一次复利的年利率为：

$$4 \times (e^{0.03} - 1) = 12.18\%$$

因此，每个月应得的利息为：

$$10 \text{ 万} \times 0.1218 / 4 = 3045.5 \text{ 元。}$$

10. 由于股价指数的系统性风险为正，因此股价指数期货价格总是低于预期未来的指数值。

第十三章 期权的定价

期权定价是所有衍生金融工具定价中最复杂的，它涉及到随机过程等较为复杂的概念。我们将由浅入深，尽量深入浅出地导出期权定价公式，并找出衍生证券定价的一般方法。

第一节 期权价格的特性

一、 内在价值和时间价值

期权价格(或者说价值)等于期权的内在价值加上时间价值。

(一) 期权的内在价值

期权的内在价值 (Intrinsic Value) 是指多方行使期权时可以获得的收益的现值。对于欧式看涨期权来说，因多方只能在期权到期时行使，因此其内在价值为 $(S_T - X)$ 的现值。由于对于无收益资产而言， S_T 的现值就是当前的市价 (S)，而对于支付现金收益的资产来说， S_T 的现值为 $S - D$ ，其中 D 表示在期权有效期内标的资产现金收益的现值。因此，无收益资产欧式看涨期权的内在价值等于 $S - Xe^{-r(T-t)}$ ，而有收益资产欧式看涨期权的内在价值等于 $S - D - Xe^{-r(T-t)}$ 。

对于无收益资产美式看涨期权而言，虽然多方可以随时行使期权，但我们在本节即将证明，在期权到期前提前行使无收益美式期权是不明智的，因此无收益资产美式看涨期权价格等于欧式看涨期权价格，其内在价值也就等于 $S - Xe^{-r(T-t)}$ 。有收益资产美式看涨期权的内在价值也等于 $S - D - Xe^{-r(T-t)}$ 。

同样道理，无收益资产欧式看跌期权的内在价值都为 $Xe^{-r(T-t)} - S$ ，有收益资产欧式看跌期权的内在价值都为 $Xe^{-r(T-t)} + D - S$ 。美式看跌期权由于提前执行有可能是合理的，因此其内在价值与欧式看跌期权不同。其中，无收益资产美式期权的内在价值等于 $X - S$ ，有收益资产美式期权的内在价值等于 $X + D - S$ 。

当然，当标的资产市价低于协议价格时，期权多方是不会行使期权的，因此期权的内在价值应大于等于 0。

(二) 期权的时间价值

期权的时间价值 (Time Value) 是指在期权有效期内标的资产价格波动为期权持有者带来收益的可能性所隐含的价值。显然，标的资产价格的波动率越高，期权的时间价值就越大。

此外，期权的时间价值还受期权内在价值的影响。以无收益资产看涨期权为例，当 $S = Xe^{-r(T-t)}$ 时，期权的时间价值最大。当 $S - Xe^{-r(T-t)}$ 的绝对值增大时，期权的时间价值是递减的，如图 13.1 所示。

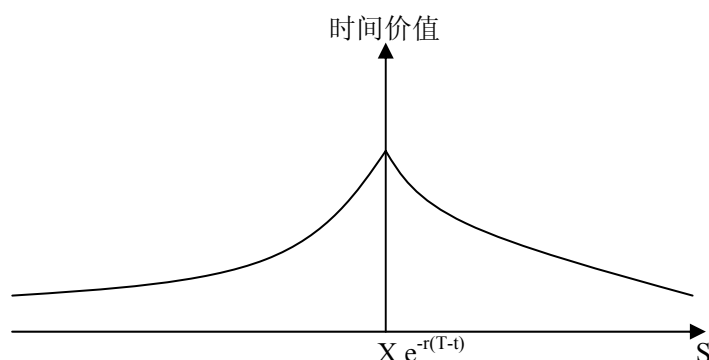


图 13.1 无收益资产看涨期权时间价值与 $(S - Xe^{-r(T-t)})$ 的关系

我们举个例子来说明期权内在价值与时间价值之间的关系。假设A股票（无红利）的市价为 9.05 元，A股票有两种看涨期权，其协议价格分别为 $X_1=10$ 元， $X_2=8$ 元，它们的有效期都是 1 年，1 年期无风险利率为 10%（连续复利）。这两种期权的内在价值分别为 0 和 1.81 元。那么这两种期权的时间价值谁高呢？

假设这两种期权的时间价值相等，都等于 2 元，则第一种期权的价格为 2 元，第二种期权的价格为 3.81 元。那么让读者从中挑一种期权，你们愿意挑哪一种呢？为了比较这两种期权，我们假定 1 年后出现如下三种情况：

情况一： $S_T=14$ 元。则期权持有者可从期权 1 中获利 $(14-10-2e^{0.1})=1.79$ 元，可从期权 2 中获利 $(14-8-3.81e^{0.1})=1.79$ 元。期权 1 获利金额等于期权 2。

情况二： $S_T=10$ 元。则期权 1 亏 $2e^{0.1}=2.21$ 元，期权 2 也亏 $3.81e^{0.1}-2=2.21$ 元。期权 1 亏损等于期权 2。

情况三： $S_T=8$ 元。则期权 1 亏 $2e^{0.1}=2.21$ 元，而期权 2 亏 $3.81e^{0.1}=4.21$ 元。期权 1 亏损少于期权 2。

由此可见，无论未来 A 股票价格是涨是跌还是平，期权 1 均优于或等于期权 2。显然，期权 1 的时间价值不应等于而应高于期权 2。

我们再来比较如下两种期权。 $X_1=10$ 元， $X_3=12$ 元。其它条件与上例相同。显然，期权 1 的内在价值为 0，期权 3 的内在价值虽然也等于 0，但 $S-Xe^{-r(T-t)}$ 却等于 -1.81 元。通过同样的分析，我们也可以得出期权 1 的时间价值应高于期权 3 的结论。综合这三种期权，我们就可以得出无收益资产看涨期权的时间价值在 $S=Xe^{-r(T-t)}$ 点最大的结论。

通过同样的分析，我们还可以得出如下结论：有收益资产看涨期权的时间价值在 $S=D+Xe^{-r(T-t)}$ 点最大，而无收益资产欧式看跌期权的时间价值在 $S=Xe^{-r(T-t)}$ 点最大，有收益资产欧式看跌期权的时间价值在 $S=Xe^{-r(T-t)}-D$ 点最大，无收益资产美式看跌期权的时间价值在 $S=X$ 点最大，有收益资产美式看跌期权的时间价值在 $S=X-D$ 点最大。

弄清时间价值与内在价值的上述关系对于组建和分析期权的差期组合和对角组合是很重要的。

二、 期权价格的影响因素

期权价格的影响因素主要有六个，他们通过影响期权的内在价值和时间价值来影响期权的价格。

（一）标的资产的市场价格与期权的协议价格

由于看涨期权在执行时，其收益等于标的资产当时的市价与协议价格之差。因此，标的资产的价格越高、协议价格越低，看涨期权的价格就越高。

对于看跌期权而言，由于执行时其收益等于协议价格与标的资产市价的差额，因此，标的资产的价格越低、协议价格越高，看跌期权的价格就越高。

（二）期权的有效期

对于美式期权而言，由于它可以在有效期内任何时间执行，有效期越长，多头获利机会就越大，而且有效期长的期权包含了有效期短的期权的所有执行机会，因此有效期越长，期权价格越高。

对于欧式期权而言，由于它只能在期末执行，有效期长的期权就不一定包含有效期短的期权的所有执行机会。这就使欧式期权的有效期与期权价格之间的关系显得较为复杂。例如，同一股票的两份欧式看涨期权，一个有效期 1 个月，另一个 2 个月，假定在 6 周后标的股票将有大量红利支付，由于支付红利会使股价下降，在这种情况下，有效期短的期权价格甚至会大于有效期长的期权。

但在一般情况下（即剔除标的资产支付大量收益这一特殊情况），由于有效期越长，标的资产的风险就越大，空头亏损的风险也越大，因此即使是欧式期权，有效期越长，其期权价格也越高，即期权的边际时间价值（Marginal Time Value）为正值。

我们应注意到，随着时间的延长，期权时间价值的增幅是递减的。这就是期权的边际时间价值递减规律。换句话说，对于到期日确定的期权来说，在其它条件不变时，随着时间的流逝，其时间价值的减小是递增的。这意味着，当时间流逝同样长度，期限长的期权的时间价值减小幅度将小于期限短的期权时间价值的减小幅度。这一点对组建和分析第五章中的期权差期组合和对角组合是很重要的。

（三）标的资产价格的波动率

简单地说，标的资产价格的波动率是用来衡量标的资产未来价格变动不确定性的指标，其确切定义将在本章第二节给出。由于期权多头的最大亏损额仅限于期权价格，而最大盈利额则取决于执行期权时标的资产市场价格与协议价格的差额，因此波动率越大，对期权多头越有利，期权价格也越高。

（四）无风险利率

无风险利率对期权价格的影响我们可从两个角度来考察。

首先我们可以从比较静态的角度考察，即比较不同利率水平下的两种均衡状态。如果状态 1 的无风险利率较高，则标的资产的预期收益率也应较高，这意味着对应于标的资产现在特定的市价 (S_0)，未来预期价格 $[E(S_T)]$ 较高。同时由于贴现率较高，未来同样预期盈利的现值就较低。这两种效应都将减少看跌期权的价值。但对于看涨期权来说，前者将使期权价格上升，而后者将使期权价格下降。由于前者的效应大于后者，因此对应于较高的无风险利率，看涨期权的价格也较高。

其次我们可从动态的角度考察，即考察一个均衡被打破到另一个均衡的过程。在标的资产价格与利率呈负相关时（如股票、债券等），当无风险利率提高时，原有均衡被打破，为了使标的资产预期收益率提高，均衡过程通常是通过同时降低标的资产的期初价格和预期未来价格，只是前者的降幅更大来实现的。同是贴现率也随之上升。对于看涨期权来说，两种效应都将使期权价格下降，而对于看跌期权来说，前者效应为正，后者为负，由于前者效应通常大于后者，因此其净效应是看跌期权价格上升。

大家应注意到，从两个角度得到的结论刚好相反。因此我们在具体运用时要注意区别分析的角度。

（五）标的资产的收益

由于标的资产分红付息等将减少标的资产的价格，而协议价格并未进行相应调整，因此在期权有效期内标的资产产生收益将使看涨期权价格下降，而使看跌期权价格上升。

二、期权价格的上、下限

为了推导出期权定价的精确公式，我们先得找出期权价格的上、下限。

（一）期权价格 的上限

1. 看涨期权价格的上限。

在任何情况下，期权的价值都不会超过标的资产的价格。否则的话，套利者就可以通过买入标的资产并卖出期权来获取无风险利润。因此，对于美式和欧式看跌期权来说，标的资产价格都是看涨期权价格的上限：

$$c \leq S \text{ 和 } C \leq S \quad (13.1)$$

其中， c 代表欧式看涨期权价格， C 代表美式看涨期权价格， S 代表标的资产价格。

2. 看跌期权价格的上限

由于美式看跌期权的多头执行期权的最高价值为协议价格 (X)，因此，美式看跌期权价格 (P) 的上限为 X ：

$$P \leq X \quad (13.2)$$

由于欧式看跌期权只能在到期日 (T 时刻) 执行，在 T 时刻，其最高价值为 X ，因此，欧式看跌期权价格 (p) 不能超过 X 的现值：

$$p \leq Xe^{-r(T-t)} \quad (13.3)$$

其中， r 代表 T 时刻到期的无风险利率， t 代表现在时刻。

（二）期权价格的下限

由于确定期权价格的下限较为复杂，我们这里先给出欧式期权价格的下限，并区分无收益与有收益标的资产两种情况。

1. 欧式看涨期权价格的下限。

（1）无收益资产欧式看涨期权价格的下限

为了推导出期权价格下限，我们考虑如下两个组合：

组合 A：一份欧式看涨期权加上金额为 $Xe^{-r(T-t)}$ 的现金

组合 B：一单位标的资产

在组合 A 中，如果现金按无风险利率投资则在 T 时刻将变为 X ，即等于协议价格。此时多头要不要执行看涨期权，取决于 T 时刻标的资产价格 (S_T) 是否大于 X 。若 $S_T > X$ ，则执行看涨期权，组合

A 的值为 S_T ；若 $S_T \leq X$ ，则不执行看涨期权，组合 A 的值为 X 。因此，在 T 时刻，组合 A 的值为：

$$\max(S_T, X)$$

而在 T 时刻，组合 B 的值为 S_T 。由于 $\max(S_T, X) \geq S_T$ ，因此，在 t 时刻组合 A 的价值也应大于等于组合 B，即：

$$\begin{aligned} c + Xe^{-r(T-t)} &\geq S \\ c &\geq S - Xe^{-r(T-t)} \end{aligned}$$

由于期权的价值一定为正，因此无收益资产欧式看涨期权价格下限为：

$$c \geq \max[S - Xe^{-r(T-t)}, 0] \quad (13.4)$$

(2) 有收益资产欧式看涨期权价格的下限

我们只要将上述组合 A 的现金改为 $D + Xe^{-r(T-t)}$ ，其中 D 为期权有效期内资产收益的现值，并经过类似的推导，就可得出有收益资产欧式看涨期权价格的下限为：

$$c \geq \max[S - D - Xe^{-r(T-t)}, 0] \quad (13.5)$$

2. 欧式看跌期权价格的下限。

(1) 无收益资产欧式看跌期权价格的下限

考虑以下两种组合：

组合 C：一份欧式看跌期权加上一单位标的资产

组合 D：金额为 $Xe^{-r(T-t)}$ 的现金

在 T 时刻，如果 $S_T < X$ ，期权将被执行，组合 C 价值为 X ；如果 $S_T > X$ ，期权将不被执行，组合 C 价值为 S_T ，即在组合 C 的价值为：

$$\max(S_T, X)$$

假定组合 D 的现金以无风险利率投资，则在 T 时刻组合 D 的值为 X 。由于组合 C 的价值在 T 时刻大于等于组合 D，因此组合 C 的价值在 t 时刻也应大于等于组合 D，即：

$$\begin{aligned} p + S &\geq Xe^{-r(T-t)} \\ p &\geq Xe^{-r(T-t)} - S \end{aligned}$$

由于期权价值一定为正，因此无收益资产欧式看跌期权价格下限为：

$$p \geq \max[Xe^{-r(T-t)} - S, 0] \quad (13.6)$$

(2) 有收益资产欧式看跌期权价格的下限

我们只要将上述组合 D 的现金改为 $D + Xe^{-r(T-t)}$ 就可得到有收益资产欧式看跌期权价格的下限为：

$$p \geq \max[D + Xe^{-r(T-t)} - S, 0] \quad (13.7)$$

从以上分析可以看出，欧式期权下限实际上就是其内在价值。

三、提前执行美式期权的合理性

美式期权与欧式期权的区别在于能否提前执行，因此如果我们可以证明提前执行美式期权是不合理的，那么在定价时，美式期权就等同于欧式期权，从而大大降低定价的难度。

（一）提前执行无收益资产美式期权的合理性

1. 看涨期权.

由于现金会产生收益，而提前执行看涨期权得到的标的资产无收益，再加上美式期权的时间价值总是为正的，因此我们可以直观地判断提前执行无收益资产的美式看涨期权是不明智的。为了精确地推导这个结论，我们考虑如下两个组合：

组合 A：一份美式看涨期权加上金额为 $Xe^{-r(T-t)}$ 的现金

组合 B：一单位标的资产

在T时刻，组合A的现金变为X，组合A的价值为 $\max(S_T, X)$ 。而组合B的价值为 S_T ，可见，组合A在T时刻的价值一定大于等于组合B。这意味着，如果不提前执行，组合A的价值一定大于等于组合B。

我们再来看一下提前执行美式期权的情况。若在 τ 时刻提前执行，则提前执行看涨期权所得盈利等于 $S_\tau - X$ ，其中 S_τ 表示 τ 时刻标的资产的市价，而此时现金金额变为 $Xe^{-\hat{r}(T-\tau)}$ ，其中 \hat{r} 表示T- τ 时段的远期利率。因此，若提前执行的话，在 τ 时刻组合A的价值为： $S_\tau - X + Xe^{-\hat{r}(T-\tau)}$ ，而组合B的价值为 S_τ 。由于 $T > \tau, \hat{r} > 0$ 因此 $Xe^{-\hat{r}(T-\tau)} < X$ 。这就是说，若提前执行美式期权的话，组合A的价值将小于组合B。

比较两种情况我们可以得出结论：提前执行无收益资产美式看涨期权是不明智的。因此，同一种无收益标的资产的美式看涨期权和欧式看涨期权的价值是相同的，即：

$$C=c \quad (13.8)$$

根据（13.4），我们可以得到无收益资产美式看涨期权价格的下限：

$$C \geq \max[S - Xe^{-r(T-t)}, 0] \quad (13.9)$$

2. 看跌期权

为考察提前执行无收益资产美式看跌期权是否合理，我们考察如下两种组合：

组合 A：一份美式看跌期权加上一单位标的资产

组合 B：金额为 $Xe^{-r(T-t)}$ 的现金

若不提前执行，则到T时刻，组合A的价值为 $\max(X, S_T)$ ，组合B的价值为X，因此组合A的价值大于等于组合B。

若在 τ 时刻提前执行，则组合A的价值为X，组合B的价值为 $Xe^{-\hat{r}(T-\tau)}$ ，因此组合A的价值也高于组合B。

比较这两种结果我们可以得出结论：是否提前执行无收益资产的美式看跌期权，主要取决于期权的实值额 $(X-S)$ 、无风险利率水平等因素。一般来说，只有当S相对于X来说较低，或者r较高时，提前执行无收益资产美式看跌期权才可能是有利的。

由于美式期权可提前执行，因此其下限比（13.6）更严格：

$$P \geq X - S \quad (13.10)$$

（二）提前执行有收益资产美式期权的合理性

1. 看涨期权.

由于提前执行有收益资产的美式期权可较早获得标的资产，从而获得现金收益，而现金收益可以派生利息，因此在一定条件下，提前执行有收益资产的美式看涨期权有可能是合理的。

我们假设在期权到期前，标的资产有n个除权日， t_1, t_2, \dots, t_n 为除权前的瞬时时刻，在这些时刻之后的收益分别为 D_1, D_2, \dots, D_n ，在这些时刻的标的资产价格分别为 S_1, S_2, \dots, S_n 。

由于在无收益的情况下，不应提前执行美式看涨期权，我们可以据此得到一个推论：在有收益情况下，只有在除权前的瞬时时刻提前执行美式看涨期权方有可能是最优的。因此我们只需推导在每个除权日前提前执行的可能性。

我们先来考察在最后一个除权日（ t_n ）提前执行的条件。如果在 t_n 时刻提前执行期权，则期权多方获得 $S_n - X$ 的收益。若不提前执行，则标的资产价格将由于除权降到 $S_n - D_n$ 。

根据式（13.5），在 t_n 时刻期权的价值（ C_n ）

$$C_n \geq c_n \geq \max[S_n - D_n - Xe^{-r(T-t_n)}, 0]$$

因此，如果：

$$S_n - D_n - Xe^{-r(T-t_n)} \geq S_n - X$$

即：

$$D_n \leq X[1 - e^{-r(T-t_n)}] \quad (13.11)$$

则在 t_n 提前执行是不明智的。

相反，如果

$$D_n > X[1 - e^{-r(T-t_n)}] \quad (13.12)$$

则在 t_n 提前执行有可能是合理的。实际上，只有当 t_n 时刻标的资产价格足够大时，提前执行美式看涨期权才是合理的。

同样，对于任意 $i < n$ ，在 t_i 时刻不能提前执行有收益资产的美式看涨期权条件是：

$$D_i \leq X[1 - e^{-r(t_{i+1}-t_i)}] \quad (13.13)$$

由于存在提前执行更有利的可能性，有收益资产的美式看涨期权价值大于等于欧式看涨期权，其下限为：

$$C \geq c \geq \max[S - D - Xe^{-r(T-t)}, 0] \quad (13.14)$$

2. 看跌期权。

由于提前执行有收益资产的美式期权意味着自己放弃收益权，因此收益使美式看跌期权提前执行的可能性变小，但还不能排除提前执行的可能性。

通过同样的分析，我们可以得出美式看跌期权不能提前执行的条件是：

$$D_i \geq X[1 - e^{-r(t_{i+1}-t_i)}]$$

$$D_n \geq X[1 - e^{-r(T-t_n)}]$$

由于美式看跌期权有提前执行的可能性，因此其下限为：

$$P \geq \max(D + X - S, 0) \quad (13.15)$$

四、期权价格曲线的形状

理清了期权价格的影响因素和期权价格上下限后，我们就可以初步推出期权价格曲线的形状。

（一）看涨期权价格曲线

从构成要素讲，期权价格等于内在价值加上时间价值。内在价值主要取决于 S 和 X ，而时间价值则取决于内在价值、 r 、波动率等因素。

我们先看无收益资产的情况。看涨期权价格的上限为 S ，下限为 $\max[S - Xe^{-r(T-t)}, 0]$ 。期权价格下限就是期权的内在价值。当内在价值等于零时，期权价格就等于时间价值。时间价值在 $S = Xe^{-r(T-t)}$ 时最大；当 S 趋于 0 和 ∞ 时，时间价值也趋于 0 ，此时看涨期权价值分别趋于 0 和 $S - Xe^{-r(T-t)}$ 。特别地，当 $S=0$ 时， $C=c=0$ 。

此外， r 越高、期权期限越长、标的资产价格波动率越大，则期权价格曲线以 0 点为中心，越往右上方旋转，但基本形状不变，而且不会超过上限，如图 13.2 所示。

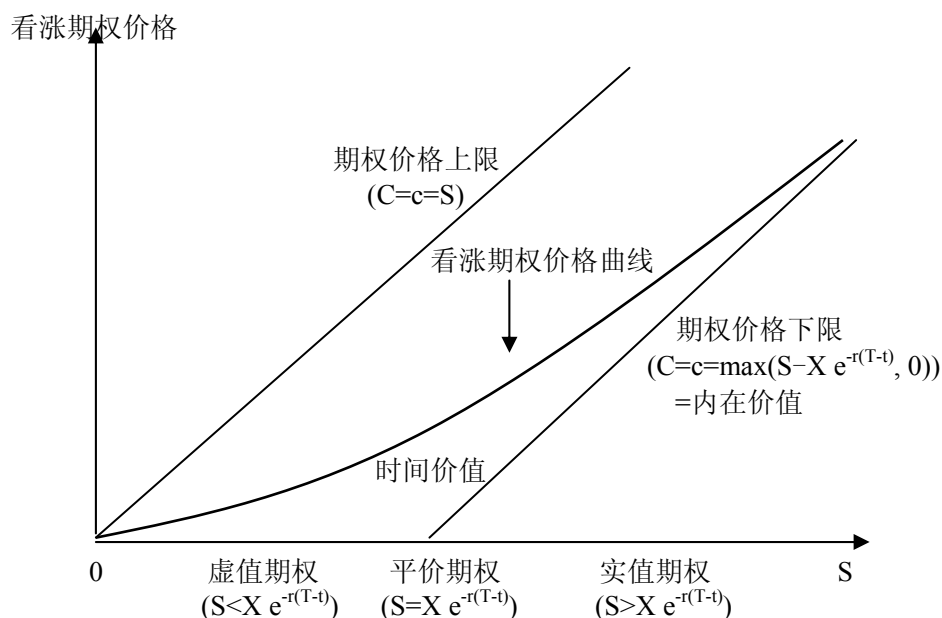


图 13.2 无收益资产看涨期权价格曲线

有收益资产看涨期权价格曲线与图 13.2 类似，只是把 $Xe^{-r(T-t)}$ 换成 $Xe^{-r(T-t)} + D$ 。

(二) 看跌期权价格曲线

1. 欧式看跌期权价格曲线。

我们先看无收益资产看跌期权的情形。欧式看跌期权的上限为 $Xe^{-r(T-t)}$ ，下限为 $\max[Xe^{-r(T-t)} - S, 0]$ 。当 $Xe^{-r(T-t)} - S > 0$ 时，它就是欧式看跌期权的内在价值，也是其价格下限，当 $Xe^{-r(T-t)} - S < 0$ 时，欧式看跌期权内在价值为 0 ，其期权价格等于时间价值。当 $S = Xe^{-r(T-t)}$ 时，时间价值最大。当 S 趋于 0 和 ∞ 时，期权价格分别趋于 $Xe^{-r(T-t)}$ 和 0 。特别时，当 $S=0$ 时， $p = Xe^{-r(T-t)}$ 。

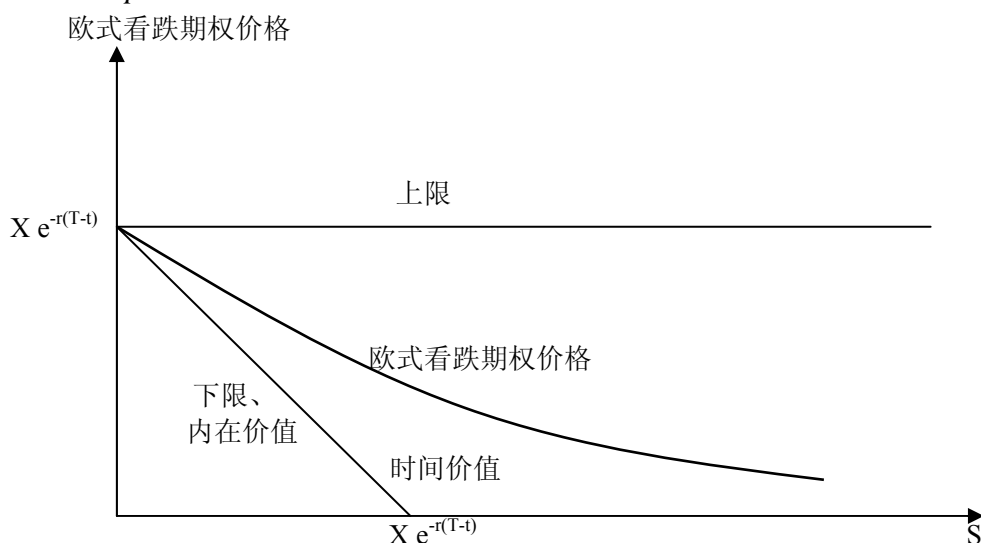


图 13.3 无收益资产欧式看跌期权价格曲线

r 越低、期权期限越长、标的资产价格波动率越高，看跌期权价值以 0 为中心越往右上方旋转，但不能超过上限，如图 13.3 所示。

有收益资产期权价格曲线与图 13.3 相似，只是把 $Xe^{-r(T-t)}$ 换为 $D + Xe^{-r(T-t)}$

2. 美式看跌期权价格曲线。

对于无收益标的资产来说，美式看跌期权上限为 X ，下限为 $X - S$ 。但当标的资产价格足够低时，提前执行是明智的，此时期权的价值为 $X - S$ 。因此当 S 较小时，看跌期权的曲线与其下限或者说内在价值 $X - S$ 是重合的。当 $S = X$ 时，期权时间价值最大。其它情况与欧式看跌期权类似，如图 13.4 所示。

美式看跌期权价格曲线

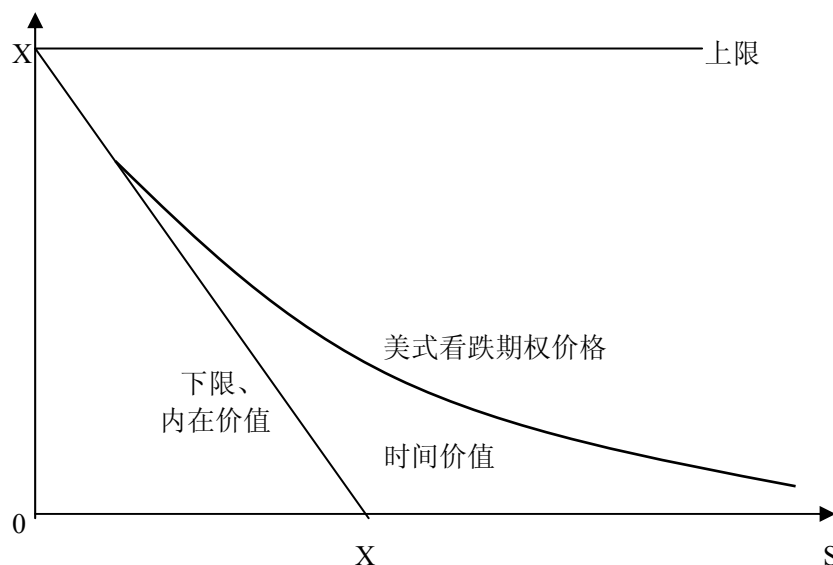


图 13.4 无收益资产美式看跌期权价格曲线

有收益美式看跌期权价格曲线与图 13.4 相似，只是把 X 换成 $D + X$ 。

五、看涨期权与看跌期权之间的平价关系

（一）欧式看涨期权与看跌期权之间的平价关系

1. 无收益资产的欧式期权。

在标的资产没有收益的情况下，为了推导 c 和 p 之间的关系，我们考虑如下两个组合：

组合 A：一份欧式看涨期权加上金额为 $Xe^{-r(T-t)}$ 的现金

组合 B：一份有效期和协议价格与看涨期权相同的欧式看跌期权加上一单位标的资产

在期权到期时，两个组合的价值均为 $\max(S_T, X)$ 。由于欧式期权不能提前执行，因此两组合在时刻 t 必须具有相等的价值，即：

$$c + Xe^{-r(T-t)} = p + S \quad (13.16)$$

这就是无收益资产欧式看涨期权与看跌期权之间的平价关系（Parity）。它表明欧式看涨期权的价值可根据相同协议价格和到期日的欧式看跌期权的价值推导出来，反之亦然。

如果式（13.16）不成立，则存在无风险套利机会。套利活动将最终促使式（13.16）成立。

2. 有收益资产欧式期权。

在标的资产有收益的情况下，我们只要把前面的组合 A 中的现金改为 $D + Xe^{-r(T-t)}$ ，我们即可推导出有收益资产欧式看涨期权和看跌期权的平价关系：

$$c + D + Xe^{-r(T-t)} = p + S \quad (13.17)$$

（二）美式看涨期权和看跌期权之间的关系

1. 无收益资产美式期权。

由于 $P > p$, 从式 (13.16) 中我们可得:

$$P > c + Xe^{-r(T-t)} - S$$

对于无收益资产看涨期权来说, 由于 $c=C$, 因此:

$$\begin{aligned} P &> C + Xe^{-r(T-t)} - S \\ C - P &< S - Xe^{-r(T-t)} \end{aligned} \quad (13.18)$$

为了推导出 C 和 P 的更严密的关系, 我们考虑以下两个组合:

组合 A: 一份欧式看涨期权加上金额为 X 的现金

组合 B: 一份美式看跌期权加上一单位标的资产

如果美式期权没有提前执行, 则在 T 时刻组合 B 的价值为 $\max(S_T, X)$, 而此时组合 A 的价值为 $\max(S_T, X) + Xe^{r(T-t)} - X$ 。因此组合 A 的价值大于组合 B。

如果美式期权在 τ 时刻提前执行, 则在 τ 时刻, 组合 B 的价值为 X , 而此时组合 A 的价值大于等于 $Xe^{r(\tau-t)}$ 。因此组合 A 的价值也大于组合 B。

这就是说, 无论美式组合是否提前执行, 组合 A 的价值都高于组合 B, 因此在 t 时刻, 组合 A 的价值也应高于组合 B, 即:

$$c + X > P + S$$

由于 $c=C$, 因此,

$$\begin{aligned} C + X &> P + S \\ C - P &> S - X \end{aligned}$$

结合式 (13.18), 我们可得:

$$S - X < C - P < S - Xe^{-r(T-t)} \quad (13.19)$$

由于美式期权可能提前执行, 因此我们得不到美式看涨期权和看跌期权的精确平价关系, 但我们可以得出结论: 无收益美式期权必须符合式 (13.19) 的不等式。

2. 有收益资产美式期权

同样, 我们只要把组合 A 的现金改为 $D+X$, 就可得到有收益资产美式期权必须遵守的不等式:

$$S - D - X < C - P < S - D - Xe^{-r(T-t)} \quad (13.20)$$

第二节 期权组合的盈亏分布

期权交易的精妙之处在于可以通过不同的期权品种构成众多具有不同盈亏分布特征的组合。投资者可以根据各自对未来标的资产现货价格概率分布的预期, 以及各自的风险--收益偏好, 选择最适合自己的期权组合。在以下的分析中同组合中的期权标的资产均相同。本书所附光盘中题为“期权交易策略”的 EXCEL 软件有本节中所提到的所有期权组合的盈亏分布计算软件。读者只要输入有关数据, 该软件就可以自动给出盈亏分布图。

一、标的资产与期权组合

通过组建标的资产与各种期权头寸的组合，我们可以得到与各种期权头寸本身的盈亏图形状相似但位置不同的盈亏图，如图 13.5 表示^①。

图 13.5 (a) 反映了标的资产多头与看涨期权空头组合的盈亏图，该组合称为有担保的看涨期权 (Covered Call) 空头。标的资产空头与看涨期权多头组合的盈亏图，与有担保的看涨期权空头刚好相反。

图 13.5 (b) 反映了标的资产多头与看跌期权多头组合的盈亏图，标的资产空头与看跌期权空头组合的盈亏图刚好相反。从图 13.5 可以看出，组合的盈亏曲线可以直接由构成这个组合的各种资产的盈亏曲线叠加而来。

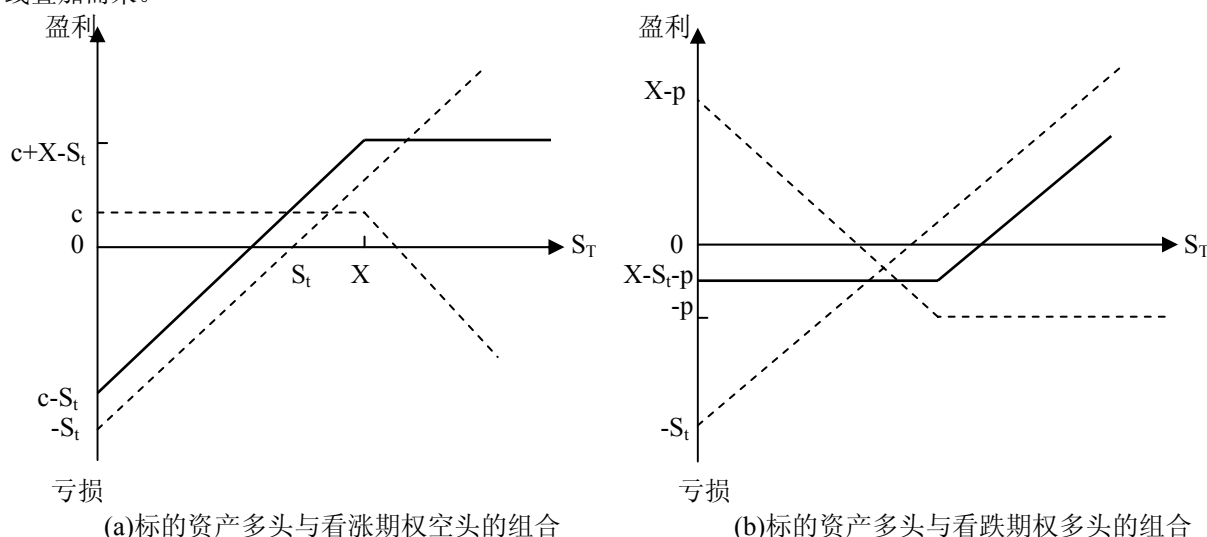


图 13-5 标的资产与期权组合的盈亏分布图

二、差价组合

差价 (Spreads) 组合是指持有相同期限、不同协议价格的两个或多个同种期权头寸组合 (即同是看涨期权，或者同是看跌期权)，其主要类型有牛市差价组合、熊市差价组合、蝶式差价组合等。

1. 牛市差价 (Bull Spreads) 组合。

牛市差价组合是由一份看涨期权多头与一份同一期限较高协议价格的看涨期权空头组成。由于协议价格越高，期权价格越低，因此构建这个组合需要初始投资。

如果我们用 X_1 和 X_2 分别表示组合中的两个协议价格，且 $X_1 < X_2$ ， c_1 和 c_2 分别表示协议价格为 X_1 和 X_2 的看涨期权的价格，显然， $c_1 > c_2$ ，那么牛市差价组合在不同情况下的盈亏可用表 13.2 表示。

表 13.2 牛市差价期权的盈亏状况

| 标的资产价格范围 | 看涨期权多头的盈亏 | 看涨期权空头的盈亏 | 总盈亏 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| $S_T \geq X_2$ | $S_T - X_1 - c_1$ | $X_2 - S_T + c_2$ | $X_2 - X_1 + c_2 - c_1$ |
| $X_1 < S_T < X_2$ | $S_T - X_1 - c_1$ | c_2 | $S_T - X_1 + c_2 - c_1$ |
| $S_T \leq X_1$ | $-c_1$ | c_2 | $c_2 - c_1$ |

表 13.2 的结果可用图 13.6 表示，从图中可以看出，到期日现货价格升高对组合持有者较有利，故称牛市差价组合。

^①在图 13.5——图 13.22 中，为了便于对比，我们也画出组合中各构成期权或标的资产本身的盈亏分布图，用虚线表示。组合的盈亏分布图则用实线表示。在这些图中， c 表示看涨期权的价格， p 表示看跌期权的价格， X 表示协议价格， S_T 表示标的资产到期现货价格， S_t 表示标的资产买进或卖出价格。

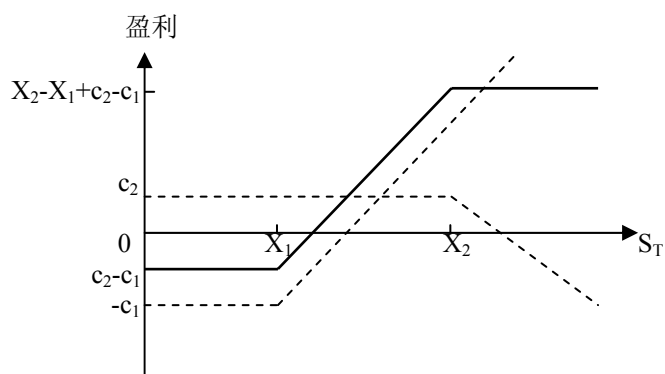


图 13.6 看涨期权的牛市差价组合

通过比较标的资产现价与协议价格的关系，我们可以把牛市差价期权分为三类：①两虚值期权组合，指两个协议价格均比现货价格高；②多头实值期权加空头虚值期权组合，指多头期权的协议价格比现货价格低，而空头期权的协议价格比现货价格高；③两实值期权组合，指两个协议价格均比现货价格低。

此外，一份看跌期权多头与一份同一期限、较高协议价格的看跌期权空头组合也是牛市差价组合，如图 13.7 所示。

比较看涨期权的牛市差价与看跌期权的牛市差价组合可以看，前者期初现金流为负，后者为正，但前者的最终收益可能大于后者。

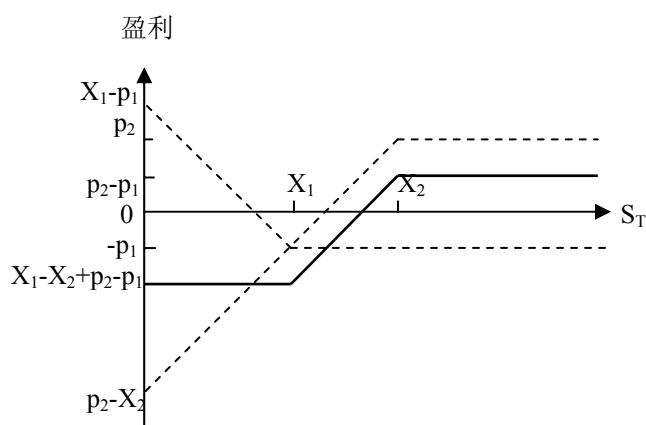


图 13.7 看跌期权的牛市差价组合

2. 熊市差价组合

熊市差价（Bear Spreads）组合刚好跟牛市差价组合相反，它可以由一份看涨期权多头和一份相同期限、协议价格较低的看涨期权空头组成（如图 13.8 所示）也可以由一份看跌期权多头和一份相同期限、协议价格较高的看跌期权空头组成（如图 13.9 所示）。

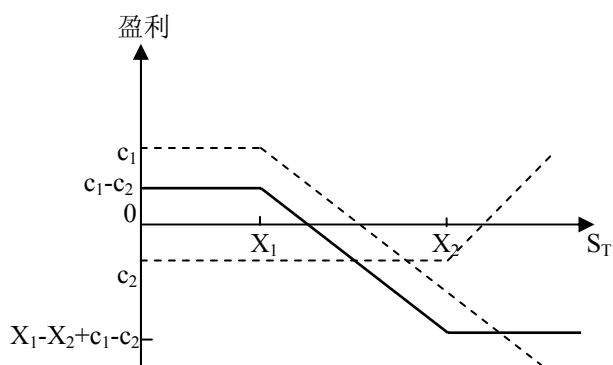


图 13.8 看涨期权的熊市差价组合

看涨期权的熊市差价组合和看跌期权的熊市差价组合的差别在于，前者在期初有正的现金流，后者在期初则有负的现金流，但后者的最终收益可能大于前者。

通过比较牛市和熊市差价组合可以看出，对于同类期权而言，凡“买低卖高”的即为牛市差价策略，而“买高卖低”的即为熊市差价策略，这里的“低”和“高”是指协议价格。两者的图形刚好与 X 轴对称。

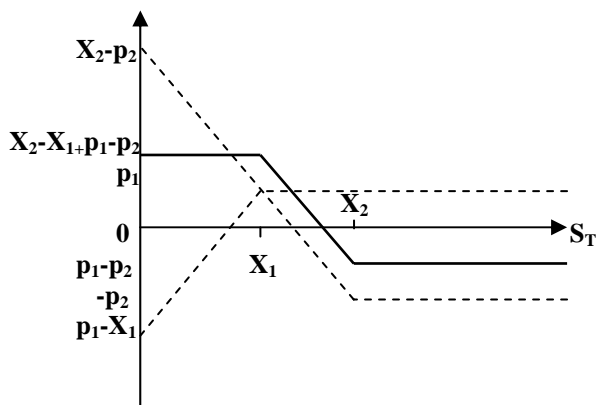


图 13.9 看跌期权的熊市差价组合

3. 蝶式差价组合

蝶式差价（Butterfly Spreads）组合是由四份具有相同期限、不同协议价格的同种期权头寸组成。若 $X_1 < X_2 < X_3$ ，且 $X_2 = (X_1 + X_3) / 2$ ，则蝶式差价组合有如下四种：①看涨期权的正向蝶式差价组合，它由协议价格分别为 X_1 和 X_3 的看涨期权多头和两份协议价格为 X_2 的看涨期权空头组成，其盈亏分布图如图 13.10 所示；②看涨期权的反向蝶式差价组合，它由协议价格分别为 X_1 和 X_3 的看涨期权空头和两份协议价格为 X_2 的看涨期权多头组成，其盈亏图刚好与图 13.10 相反；③看跌期权的正向蝶式差价组合，它由协议价格分别为 X_1 和 X_3 的看跌期权多头和两份协议价格为 X_2 的看跌期权空头组成，其盈亏图如图 13.11 所示。④看跌期权的反向蝶式差价组合，它由协议价格分别为 X_1 和 X_3 的看跌期权空头和两份协议价格为 X_2 的看跌期权多头组成，其盈亏图与图 13.11 刚好相反。

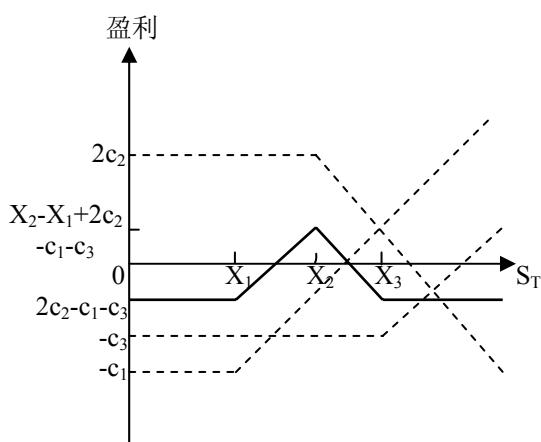


图 13.10 看涨期权贵的正向蝶式差价组合

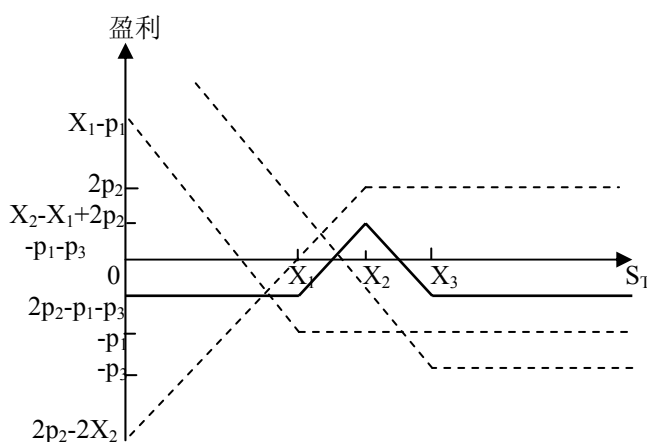


图 13.11 看跌期权的正向蝶式差价组合

三、差期组合

差期（Calendar Spreads）组合是由两份相同协议价格、不同期限的同种期权的不同头寸组成的组合。它有四种类型：①一份看涨期权多头与一份期限较短的看涨期权空头的组合，称看涨期权的正向差期组合。②一份看涨期权多头与一份期限较长的看涨期权空头的组合，称看涨期权的反向差期组合。③一份看跌期权多头与一份期限较短的看跌期权空头的组合，称看跌期权的正向差期组合。④一份看跌期权多头与一份期限较长的看跌期权空头的组合，称看跌期权的反向差期组合。

我们先分析看涨期权的正向差期组合的盈亏分布。令 T 表示期限较短的期权到期时刻， c_1 、 c_2 分别代表期限较长和较短的看涨期权的期初价格， c_{1T} 代表 T 时刻期限较长的看涨期权的时间价值， S_T 表示 T 时刻标的资产的价格。当期限较短的期权到期时，若 $S_T \rightarrow \infty$ ，空头亏 $S_T - X - c_2$ ，而多头虽未到期，但由于此时 S_T 已远高于 X ，故其价值趋近于 $S_T - X$ ，即多头盈利趋近于 $S_T - X - c_1$ ，总盈亏趋近于 $c_2 - c_1$ 。若 $S_T = X$ ，空头赚 c_2 ，多头还未到期，尚有价值 c_{1T} ，即多头亏 $c_1 - c_{1T}$ ，总盈亏为 $c_2 - c_1 + c_{1T}$ 。若 $S_T \rightarrow 0$ ，空头赚 c_2 ，多头虽未到期，但由于 S_T 远低于 X ，故其价值趋于 0，即多头亏损趋近于 c_1 ，总盈亏趋近于 $c_2 - c_1$ 。我们把上述三种情况列于表 13.3。

表 13.3 看涨期权正向差期组合的盈亏状况

| S_T 的范围 | 看涨期权多头的盈亏 | 看涨期权空头的盈亏 | 总盈亏 |
|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| $S_T \rightarrow \infty$ | 趋近 $S_T - X - c_1$ | $X - S_T + c_2$ | 趋近 $c_2 - c_1$ |
| $S_T = X$ | $c_{1T} - c_1$ | c_2 | $c_2 - c_1 + c_{1T}$ |
| $S_T \rightarrow 0$ | 趋近 $-c_1$ | c_2 | 趋近 $c_2 - c_1$ |

根据表 13.3，我们可以画出看涨期权正向差期组合的盈亏分布图如图 13.12 所示。看涨期权反向差期组合的盈亏分布图正好与图 13.12 相反，故从略。

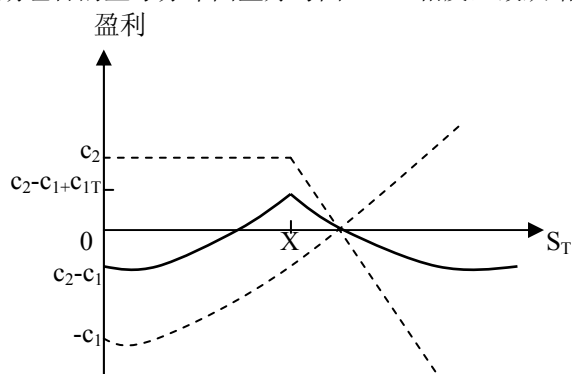


图 13.12 看涨期权正向差期组合

用同样的分析法我们可以画出看跌期权正向差期组合的盈亏分布图如图 13.13 所示。其中 p_1 和 p_2 分别代表期限较长和较短的看跌期权的期初价格， p_{1T} 代表 T 时刻期限较长的看跌期权的时间价值。看跌期权反向差期组合的盈亏分布图正好与图 13.13 相反，也从略。

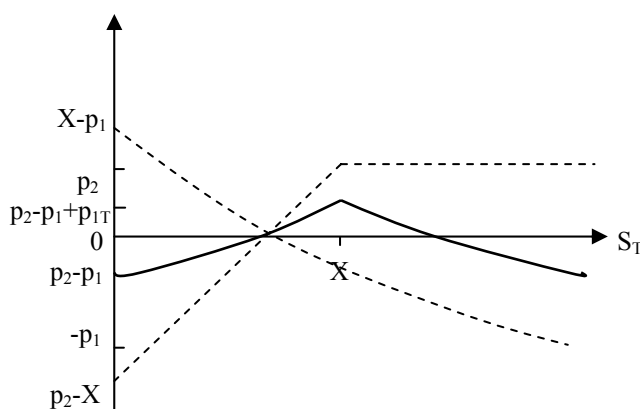


图 13.13 看跌期权正向差期组合

四、对角组合

对角组合 (Diagonal Spreads) 是指由两份协议价格不同 (X_1 和 X_2 ，且 $X_1 < X_2$)、期限也不同 (T 和 T^* ，且 $T < T^*$) 的同种期权的不同头寸组成^②。它有八种类型：

1. 看涨期权的 (X_1, T^*) 多头加 (X_2, T) 空头组合。

在期限较短的期权到期时，若 $S_T = X_2$ ，空头赚 c_2 ，由于多头尚未到期，其价值为 $X_2 - X_1 + c_{1T}$ (即内在价值加时间价值)，按价值卖掉，则多头盈利 $X_2 - X_1 + c_{1T} - c_1$ ，共计盈亏 $X_2 - X_1 + c_2 - c_1 + c_{1T}$ ；若 $S_T \rightarrow \infty$ ，空头亏 $S_T - X_2 - c_2$ ，多头虽未到期，但由于 S_T 远高于 X_1 ，故此时多头价值趋近于 $S_T - X_1$ ，即多头盈利 $S_T -$

^② c_1 、 p_1 分别代表协议价格较低的看涨和看跌期权的期初价格， c_{1T} 、 p_{1T} 分别代表协议价格较低的看涨和看跌期权在 T 时刻的时间价值， c_2 、 p_2 分别代表协议价格较高的看涨和看跌期权的期初价格， c_{2T} 、 p_{2T} 分别代表协议价格较高的看涨和看跌期权在 T 时刻的时间价值， T 表示期限较短的期权到期时刻， S_T 表示 T 时刻标的资产的价格。

$X_1 - c_1$ ，共计盈亏 $X_2 - X_1 + c_2 - c_1$ ^③；若 $S_T \rightarrow 0$ ，空头赚 c_2 ，多头虽未到期，但由于 S_T 远低于 X_1 ，故此时多头价值趋近于 0，即多头亏损 c_1 ，共计盈亏 $c_2 - c_1$ 。我们把上述三种情形列于表 13.4。

表 13.4 看涨期权正向差价和差期组合

| S_T 的范围 | (X_1, T^*) 多头的盈亏 | (X_2, T) 空头的盈亏 | 总盈亏 |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------------|
| $S_T \rightarrow \infty$ | 趋近于 $S_T - X_1 - c_1$ | $X_2 - S_T + c_2$ | 趋近 $X_2 - X_1 + c_2 - c_1$ |
| $S_T = X_2$ | $X_2 - X_1 + c_{1T} - c_1$ | c_2 | $X_2 - X_1 + c_2 - c_1 + c_{1T}$ |
| $S_T \rightarrow 0$ | 趋近 $-c_1$ | c_2 | 趋近 $c_2 - c_1$ |

根据表 13.4，我们可以画出看涨期权正向差价和差期组合的盈亏分布图如图 13.14 所示。

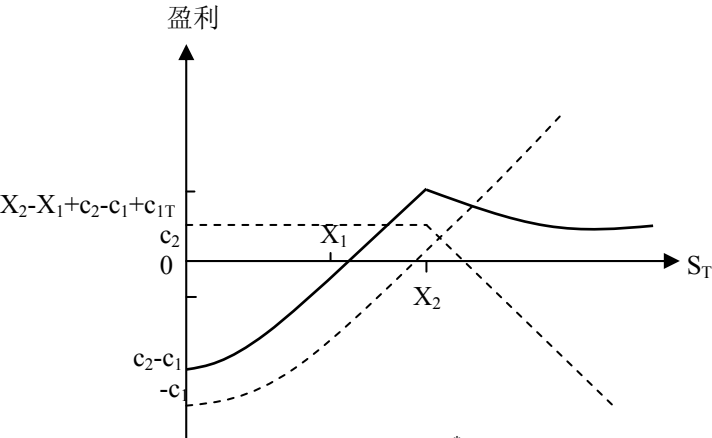


图 13.14 看涨期权 (X_1, T^*) 多头加 (X_2, T) 空头组合

- 看涨期权的 (X_1, T^*) 空头加 (X_2, T) 多头组合。其盈亏图与图 13.14 刚好相反。
- 看涨期权的 (X_2, T^*) 多头加 (X_1, T) 空头组合。用同样的办法我们可以画出该组合的盈亏分布图如图 13.15 所示。

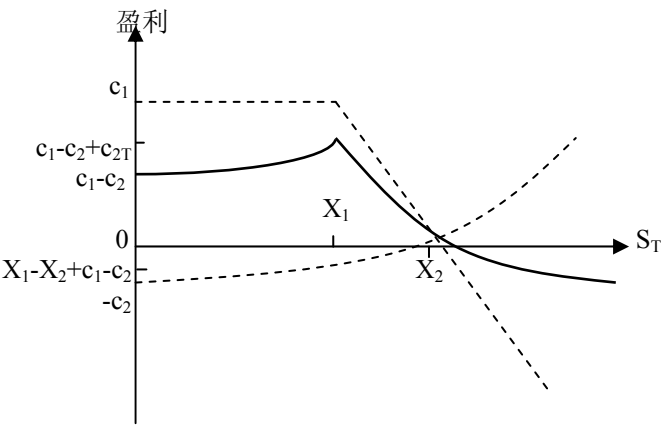


图 13.15 看涨期权 (X_2, T^*) 多头加 (X_1, T) 空头组合

- 看涨期权的 (X_2, T^*) 空头加 (X_1, T) 多头组合，其盈亏分布图与图 13.15 刚好相反。
- 看跌期权的 (X_1, T^*) 多头加 (X_2, T) 空头组合，其盈亏图如图 13.16 所示。

^③ $X_2 - X_1 + c_2 - c_1$ 为正值还是负值，取决于 $(X_2 - X_1)$ 和 $(T^* - T)$ 的大小。如果 $X_2 - X_1$ 较大而 $T^* - T$ 较小，则为正；如果 $X_2 - X_1$ 较小而 $T^* - T$ 较大，则为负。在 $(X_2 - X_1)$ 和 $(T^* - T)$ 不变的情况下，标的资产的现价 S 越接近 X_2 ， $X_2 - X_1 + c_2 - c_1$ 的值越大。

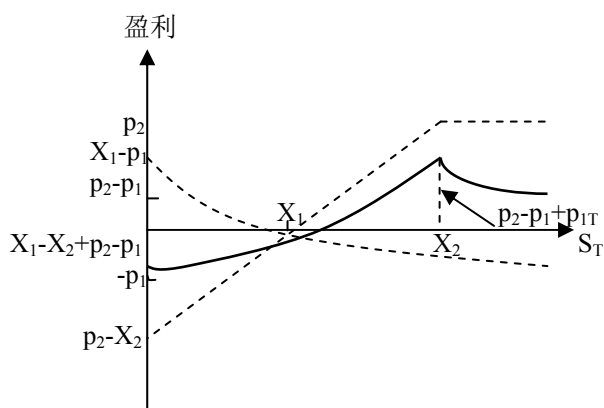


图 13.16 看跌期权的 (X_1, T^*) 多头加 (X_2, T) 空头组合

6. 看跌期权的 (X_1, T^*) 空头加 (X_2, T) 多头组合，其盈亏图与图 13.16 刚好相反。
7. 看跌期权的 (X_2, T^*) 多头加 (X_1, T) 空头组合，其盈亏图如图 13.17 所示。

盈利

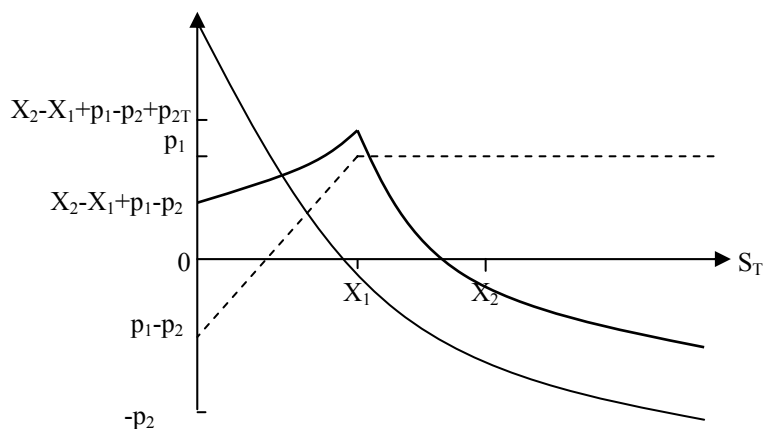


图 13.17 看跌期权的 (X_2, T^*) 多头加 (X_1, T) 空头组合

8. 看跌期权的 (X_2, T^*) 空头加 (X_1, T) 多头组合，其盈亏图与图 13.17 刚好相反。

五、混合期权

混合组合是由看涨期权和看跌期权构成的组合，其形式可谓五花八门，这里仅介绍最简单的几种。

1. 跨式组合

跨式组合 (Straddle) 由具有相同协议价格、相同期限的一份看涨期权和一份看跌期权组成。跨式组合分为两种：底部跨式组合和顶部跨式组合。前者由两份多头组成，后者由两份空头组成。

底部跨式组合的盈亏图如图 13.18 所示，顶部跨式组合的盈亏图与图 13.18 刚好相反。

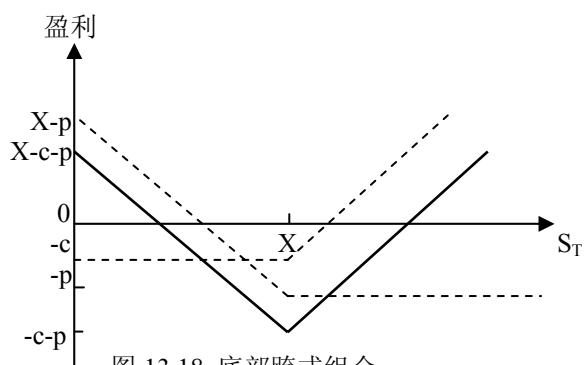


图 13.18 底部跨式组合

2. 条式组合和带式组合

条式组合（Strip）由具有相同协议价格、相同期限的一份看涨期权和两份看跌期权组成。条式组合也分底部和顶部两种，前者由多头构成，后者由空头构成。底部条式组合的盈亏图如图 13.19 所示，顶部条式组合的盈亏图刚好相反。

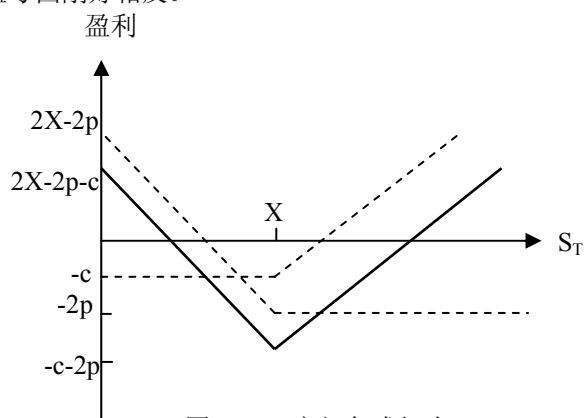


图 13.19 底部条式组合

带式组合（Strap）由具有相同协议价格、相同期限的资产的两份看涨期权和一份看跌期权组成，带式组合也分底部和顶部两种，前者由多头构成，后者由空头构成。底部带式组合的盈亏图如图 13.20 所示，顶部带式组合的盈亏图刚好相反。

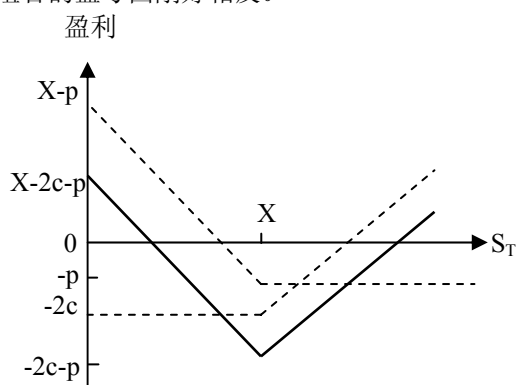


图 13.20 底部带式组合

3. 宽跨式组合。

宽跨式组合（Strangle）由相同到期日但协议价格不同的一份看涨期权和一份看跌期权组成，其中看涨期权的协议价格高于看跌期权。宽跨式组合也分底部和顶部，前者由多头组成，后者由空头组成。前者的盈亏图如图 13.21 所示。后者的盈亏图刚好相反。

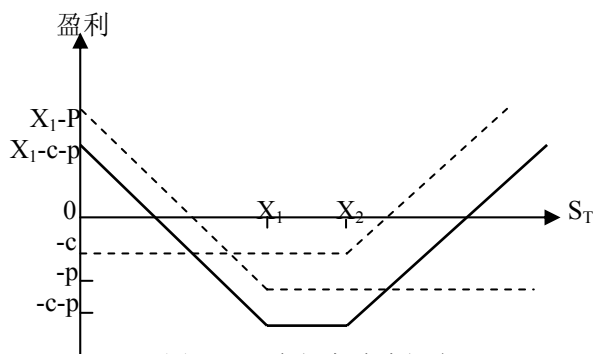


图 13.21 底部宽跨式组合

从理论上讲，只要期权协议价格足够多，期权的组合种类是无限的。投资者可以根据自己对未来价格的判断、套期保值和套利的不同需要、以及自己的风险——收益偏好，随心所欲地组建不同的期权组合，甚至构建新的金融品种。而金融工具的拆分和组合正是金融工程学研究的主要内容。在现实生活中，

各种期权组合盈亏图的具体形状是由构成该组合的各种期权的价格决定的。从理论上讲，盈亏曲线在 X 轴上方的部分与下方的部分在概率上应该是平衡的，即各组合的净现值应等于零。但在现实生活中，由于各种期权价格是分别由各自的供求决定的，所以常常出现不平衡的情况。有时盈亏曲线甚至完全位于 X 轴的上方或下方，这时就出现了无风险套利的大好机会。

第三节 期权定价的理论基础

为了精确地找出期权价格与 S、X、r、波动率、期限之间的关系，我们必须引入统计学中较为复杂的概念——随机过程，它是了解期权及更复杂衍生证券定价的基础。

一、弱式效率市场假说与马尔可夫过程

1965 年，法玛（E·F·Fama）提出了著名的效率市场假说。该假说认为，投资者都力图利用可获得的信息获得更高的报酬；证券价格对新的市场信息的反应是迅速而准确的，证券价格能完全反应全部信息；市场竞争使证券价格从一个均衡水平过渡到另一个均衡水平，而与新信息相应的价格变动是相互独立的，或称随机的，因此效率市场假说又称随机漫步理论。

效率市场假说可分为三类：弱式、半强式和强式。

弱式效率市场假说认为，证券价格变动的历史不包含任何对预测证券价格未来变动有用的信息，也就是说不能通过技术分析获得超过平均收益率的收益。

半强式效率市场假说认为，证券价格会迅速、准确地根据可获得的所有公开信息调整，因此以往的价格和成交量等技术面信息的以及已公布的基本面信息都无助于挑选价格被高估或低估的证券。

强式效率市场假说认为，不仅是已公布的信息，而且是可能获得的有关信息都已反映在股价中，因此任何信息（包括“内幕信息”）对挑选证券都没有用处。

效率市场假说提出后，许多学者运用各种数据对此进行了实证分析。结果发现，发达国家的证券市场大体符合弱式效率市场假说。

弱式效率市场假说可用马尔可夫随机过程（Markov Stochastic Process）来表述。所谓随机过程是指某变量的值以某种不确定的方式随时间变化的过程。根据时间是否连续随机过程可分为离散时间和连续时间随机过程，前者是指变量只能在某些分离的时间点上变化的过程，后者指变量可以在连续的时间段变化的过程。根据变量取值范围是否连续划分，随机过程可分为离散变量和连续变量过程，前者指变量只能取某些离散值，而后者指变量可以在某一范围内取任意值。从严格意义上说，证券价格的变化过程属于离散变量的离散时间随机过程，但我们仍可把它近似为连续变量的连续时间的随机过程。

马尔可夫过程是一种特殊类型的随机过程。在这个过程中，只有变量的当前值才与未来的预测有关，变量过去的历史和变量从过去到现在的演变方式与未来的预测无关。

如果证券价格遵循马尔可夫过程，则其未来价格的概率分布只取决于现在的值。

二、布朗运动

布朗运动（Brownian Motion）起源于物理学中对完全浸没于液体或气体中的小粒子运动的描述，以发现这种现象的英国植物学家罗伯特·布朗（Robert Brown）命名。然而真正用于描述布朗运动的随机过程的定义是维纳（Wiener）给出的，因此布朗运动又称维纳过程。

（一）标准布朗运动

设 Δt 代表一个小的时间间隔长度， Δz 代表变量 z 在 Δt 时间内的变化，遵循标准布朗运动的 Δz 具有两种特征：

特征 1： Δz 和 Δt 的关系满足 (13.21)：

$$\Delta z = \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (13.21)$$

其中， ε 代表从标准正态分布（即均值为 0、标准差为 1.0 的正态分布）中取的一个随机值。

特征 2：对于任何两个不同时间间隔 Δt ， Δz 的值相互独立。

从特征 1 可知， Δz 本身也具有正态分布特征，其均值为 0，标准差为 $\sqrt{\Delta t}$ ，方差为 Δt 。

从特征 2 可知，标准布朗运动符合马尔可夫过程，因此是马尔可夫过程的一种特殊形式。

现在我们来考察遵循标准布朗运动的变量 z 在一段较长时间 T 中的变化情形。我们用 $z(T) - z(0)$ 表示变量 z 在 T 中的变化量，它可被看作是在 N 个长度为 Δt 的小时间间隔中 z 的变化总量，其中 $N=T/\Delta t$ ，因此，

$$z(T) - z(0) = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i \sqrt{\Delta t} \quad (13.22)$$

其中 $\varepsilon_i (i=1, 2, \dots, N)$ 是标准正态分布的随机抽样值。从特征 2 可知， ε_i 是相互独立的，因此 $z(T) - z(0)$ 也具有正态分布特征，其均值为 0，方差为 $N\Delta t=T$ ，标准差为 \sqrt{T} 。

由此我们可以发现两个特征：①在任意长度的时间间隔 T 中，遵循标准布朗运动的变量的变化值具有均值为 0，标准差为 \sqrt{T} 的正态分布。②对于相互独立的正态分布，方差具有可加性，而标准差不具有可加性。

当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时，我们就可以得到极限的标准布朗运动：

$$dz = \varepsilon \sqrt{dt} \quad (13.23)$$

(二) 普通布朗运动

为了得到普通的布朗运动，我们必须引入两个概念：漂移率和方差率。漂移率 (Drift Rate) 是指单位时间内变量 z 均值的变化值。方差率 (Variance Rate) 是指单位时间的方差。

标准布朗运动的漂移率为 0，方差率为 1.0。漂移率为 0 意味着在未来任意时刻 z 的均值都等于它的当前值。方差率为 1.0 意味着在一段长度为 T 的时间段后， z 的方差为 $1.0 \times T$ 。我们令漂移率的期望值为 a ，方差率的期望值为 b^2 ，就可得到变量 x 的普通布朗运动：

$$dx = a dt + b dz$$

其中， a 和 b 均为常数， dz 遵循标准布朗运动。

从式 (13.21) 和 (13.24) 可知，在短时间后， x 值的变化值 Δx 为：

$$\Delta x = a \Delta t + b \varepsilon \sqrt{\Delta t}$$

因此， Δx 也具有正态分布特征，其均值为 $a \Delta t$ ，标准差为 $b \sqrt{\Delta t}$ ，方差为 $b^2 \Delta t$ 。同样，在任意时间长度 T 后 x 值的变化也具有正态分布特征，其均值为 aT ，标准差为 $b \sqrt{T}$ ，方差为 $b^2 T$ 。

三、证券^⑤价格的变化过程

证券价格的变化过程可以用普通布朗运动来描述。但由于投资者关心的是证券价格的变动幅度而不是变动的绝对值，因此我们可以用证券价格比例的方式来定义证券价格的布朗运动：

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz \quad (13.25)$$

其中 S 表示证券价格， μ 表示证券在单位时间内以连续复利计算的期望收益率（又称预期收益率）， σ^2 表示证券收益率单位时间的方差， σ 表示证券收益率单位时间的标准差，简称证券价格的波动率 (Volatility)， dz 遵循标准布朗运动。

从 (13.21) 和上式可知，在短时间 Δt 后，证券价格比率的变化值 $\frac{\Delta S}{S}$ 为：

$$\frac{\Delta S}{S} = \mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}$$

可见， $\frac{\Delta S}{S}$ 也具有正态分布特征，其均值为 $\mu \Delta t$ ，标准差为 $\sigma \sqrt{\Delta t}$ ，方差为 $\sigma^2 \Delta t$ 。换句话说，

$$\frac{\Delta S}{S} \sim \phi(\mu \Delta t, \sigma \sqrt{\Delta t}) \quad (13.26)$$

其中 $\phi(m, s)$ 表示均值为 m ，标准差为 s 的正态分布。

^⑤这里的“证券”专指无收益证券，证券收益对证券价格和期权定价影响将在下文专门讨论。

式 (13.25) 所描述的随机过程也称为几何布朗运动。

在式 (13.25)，我们涉及两个符号： μ 和 σ ，其大小取决于时间计量单位。在本书中，若无特别申明，我们通常以年为时间的计量单位。

根据资本资产定价原理， μ 值取决于该证券的系统性风险、无风险利率水平、以及市场的风险收益偏好，由于后者涉及主观因素，因此 μ 的决定本身就较复杂。然而幸运的是，我们将在下文证明，衍生证券的定价与标的资产的预期收益率 (μ) 是无关的。相反，证券价格的波动率 (σ) 对于衍生证券的定价则是相当重要的。证券价格的波动率可理解为证券价格的“脾气”，我们可以通过历史数据来观察各种证券“脾气”的大小，然后通过公式 (13.25) 来确定其未来价格的概率分布。应该注意的是，公式 (13.25) 把 σ 当作常数，实际上，证券价格的脾气是会变的。 σ 会随时间变化而变化。因此用历史数据估计 σ 值时，应尽量用最新一段时间的数据，而且要注意这只是一种近似。

应该注意的是，由于比例变化不具有可加性（例如股价先增长 10%，再增长 15%，其总增长幅度不是 25%，而应该是 26.5%），因此我们并不能象以前一样推导出在任意时间长度 T 后证券价格比例变化的标准差为 $\sigma\sqrt{T}$ 。

例 13.1

设一种不付红利股票遵循几何布朗运动，其波动率为每年 18%，预期收益率以连续复利计为每年 20%，其目前的市价为 100 元，求一周后该股票价格变化值的概率分布。

在本例中， $\mu=0.20$ ， $\sigma=0.18$ ，其股价过程为：

$$\frac{dS}{S} = 0.20dt + 0.18dz$$

在随后短时间间隔后的股价变化为：

$$\frac{\Delta S}{S} = 0.20\Delta t + 0.18\varepsilon\sqrt{\Delta t}$$

由于 1 周等于 0.0192 年，因此

$$\begin{aligned}\Delta S &= 100(0.00384 + 0.0249\varepsilon) \\ &= 0.384 + 2.49\varepsilon\end{aligned}$$

上式表示一周后股价的增加值是均值为 0.384 元，标准差为 2.49 元的正态分布的随机抽样值。

四、伊藤过程和伊藤引理

普通布朗运动假定漂移率和方差率为常数，若把变量 x 的漂移率和方差率当作变量 x 和时间 t 的函数，我们可以从公式 (13.24) 得到伊藤[®]过程 (Ito Process)：

$$dx = a(x, t)dt + b(x, t)dz \quad (13.27)$$

其中， dz 是一个标准布朗运动， a 、 b 是变量 x 和 t 的函数，变量 x 的漂移率为 a ，方差率为 b^2 。

在伊藤过程的基础上，伊藤进一步推导出：若变量 x 遵循伊藤过程，则变量 x 和 t 的函数 G 将遵循如下过程：

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial x} b dz \quad (13.28)$$

其中， dz 是一个标准布朗运动。由于 $\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2$ 和 $\frac{\partial G}{\partial x} b$ 都是 x 和 t 的函数，因

此函数 G 也遵循伊藤过程，它的漂移率为： $\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2$ ，方差率为 $(\frac{\partial G}{\partial x})^2 b^2$ 。

公式 (13.28) 就是著名的伊藤引理[®]。

[®]伊藤 (K.Ito) 是一位数学家，它在 1951 年提出伊藤过程及下文的伊藤引理。

从式 (13.25) 中, 我们可得:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz \quad (13.29)$$

其中, μ 和 σ 为常数。我们知道, 衍生证券的价格是标的证券价格 S 和时间 t 的函数。根据伊藤引理, 衍生证券的价格 G 应遵循如下过程:

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial S} \mu S + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial S} \sigma S dz \quad (13.30)$$

比较式 (13.29) 和 (13.30) 可看出, 衍生证券价格 G 和标的证券价格 S 都受同一个基本的不确定性来源 dz 的影响, 这点对于以后推导衍生证券的定价公式很重要。

五、证券价格自然对数变化过程

我们可用伊藤引理来推导证券价格自然对数 $\ln S$ 变化所遵循的随机过程。

令 $G = \ln S$, 由于

$$\frac{\partial G}{\partial S} = \frac{1}{S}, \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} = -\frac{1}{S^2}, \frac{\partial G}{\partial t} = 0$$

代入式 (13.30), 我们就可得出证券价格对数 G 所遵循的随机过程为:

$$dG = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz$$

由于 μ 和 σ 是常数, 所以上式说明证券价格对数 G 也遵循普通布朗运动, 它具有恒定的漂移率 $\mu - \sigma^2 / 2$ 和恒定的方差率 σ^2 。由前面的分析可知, 在当前时刻 t 和将来某一时刻 T 之间 G 的变化都是正态分布的, 其均值为 $(\mu - \sigma^2 / 2)(T - t)$, 方差为 $\sigma^2(T - t)$ 。

令 t 时刻 G 的值为 $\ln S$, T 时刻 G 的值为 $\ln S_T$, 其中 S 表示 t 时刻 (当前时刻) 的证券价格, S_T 表示 T 时刻 (将来时刻) 的证券价格, 则在 $T-t$ 期间 G 的变化为:

$$\ln S_T - \ln S$$

这意味着:

$$\ln S_T - \ln S \sim \phi \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) (T - t), \sigma \sqrt{T - t} \right] \quad (13.31)$$

也就是说, 证券价格对数的变化呈正态分布。

如果一个变量的自然对数服从正态分布, 则称这个变量服从对数正态分布。

根据正态分布的特性, 从式 (13.31) 可以得到:

$$\ln S_T \sim \phi \left[\ln S + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) (T - t), \sigma \sqrt{T - t} \right] \quad (13.32)$$

这表明 S_T 服从对数正态分布。 $\ln S_T$ 的标准差与 $\sqrt{(T-t)}$ 成比例, 这说明证券价格对数的不确定性 (用标准差表示) 与我们考虑的未来时间的长度的平方根成正比。这就解决了前面所说的证券价格比例变化的标准差与时间不成正比的问题。

^⑦伊藤引理的证明过程请参见 Hull, J.C., Options, Futures, and Derivative Securities, 5th ed., Prentice Hall, 2002。

例 13.2

设A股票价格的当前值为 50 元,预期收益率为每年 18%,波动率为每年 20%,该股票价格遵循几何布朗运动,且该股票在 6 个月内不付红利, 请问该股票 6 个月后的价格 S_T 的概率分布。

由式 (13.32) 可知, 6 个月后 S_T 的概率分布为:

$$\ln S_T \sim \phi[\ln 50 + (0.18 - \frac{0.04}{2}) \times 0.5, 0.2 \times \sqrt{0.5}]$$

$$\ln S_T \sim \phi(3.992, 0.141)$$

由于一个正态分布变量取值位于均值左右两个标准差范围内的概率为 95%, 因此, 置信度为 95%时:

$$3.71 < \ln S_T < 4.274$$

$$40.85 < S_T < 71.81$$

因此, 6 个月后 A 股票价格落在 40.85 元到 71.81 元之间的概率为 95%。

根据式 (13.32) 和对数正态分布的特性, 可知 S_T 的期望值 $E(S_T)$ 为:

$$E(S_T) = S e^{\mu(T-t)} \quad (13.33)$$

这与作为预期收益率的定义相符。 S_T 的方差 $\text{var}(S_T)$ 为:

$$\text{var}(S_T) = S^2 e^{2\mu(T-t)} [e^{\sigma^2(T-t)} - 1] \quad (13.34)$$

例 13.3

请问在例 13.2 中, A 股票在 6 个月后股票价格的期望值和标准差等多少?

$$E(S_T) = 50 e^{0.18 \times 0.5} = 54.71 \text{元}$$

$$\begin{aligned} \text{var}(S_T) &= 2500 e^{2 \times 0.18 \times 0.5} \times (e^{0.04 \times 0.5} - 1) \\ &= 60.46 \end{aligned}$$

半年后, A 股票价格的期望值为 54.71 元, 标准差为 $\sqrt{60.46}$ 或 7.78。

第四节 布莱克——舒尔斯期权定价模型

现在, 我们就可以根据上述随机过程的有关知识推导著名的布莱克——舒尔斯 (Black—Scholes) 微分方程及期权定价公式。

一、布莱克——舒尔斯微分方程

由于衍生证券价格和标的证券价格都受同一种基本的不确定性 (dz) 影响, 若匹配适当的话, 这种不确定性就可以相互抵消。因此布莱克和舒尔斯就建立一个包括一单位衍生证券空头和若干单位标的证券多头的投资组合。若数量适当的话, 标的证券多头盈利 (或亏损) 总是会与衍生证券空头的亏损 (或盈利) 相抵消, 因此在短时间内该投资组合是无风险的。那么, 在无套利机会的情况下, 该投资组合在短期内的收益率一定等于无风险利率。

推导布莱克——舒尔斯微分方程需要用到如下假设:

1. 证券价格遵循几何布朗过程, 即 μ 和 σ 为常数;

2. 允许卖空标的证券；
3. 没有交易费用和税收，所有证券都是完全可分的；
4. 在衍生证券有效期内标的证券没有现金收益支付；
5. 不存在无风险套利机会；
6. 证券交易是连续的，价格变动也是连续的；
7. 在衍生证券有效期内，无风险利率 r 为常数。

实际上，有些假设条件我们可以放松，如 μ 、 σ 和 r 可以是 t 的函数[®]。

(一) 布莱克——舒尔斯微分方程的推导

由于我们假设证券价格 S 遵循几何布朗运动，因此有：

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz$$

其在一个小的时间间隔 Δt 中， S 的变化值 ΔS 为：

$$\Delta S = \mu S \Delta t + \sigma S \Delta z \quad (13.35)$$

假设 f 是依赖于 S 的衍生证券的价格，则 f 一定是 S 和 t 的函数，从式 (13.30) 可得：

$$df = \left(\frac{\partial f}{\partial S} \mu S + \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) dt + \frac{\partial f}{\partial S} \sigma S dz$$

在一个小的时间间隔 Δt 中， f 的变化值 Δf 为：

$$\Delta f = \left(\frac{\partial f}{\partial S} \mu S + \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) \Delta t + \frac{\partial f}{\partial S} \sigma S \Delta z \quad (13.36)$$

由于 dz 都是代表标准布朗运动，因此 (13.35) 和 (13.36) 中的 Δz 相同，都等于 $\varepsilon \sqrt{\Delta t}$ 。因此只要选择适当的衍生证券和标的证券的组合就可以消除不确定性。为了消除 Δz ，我们可以构建一个包括一单位衍生证券空头和 $\frac{\partial f}{\partial S}$ 单位标的证券多头的组合。令 Π 代表该投资组合的价值，则：

$$\Pi = -f + \frac{\partial f}{\partial S} S \quad (13.37)$$

在 Δt 时间后，该投资组合的价值变化 $\Delta \Pi$ 为：

$$\Delta \Pi = -\Delta f + \frac{\partial f}{\partial S} \Delta S \quad (13.38)$$

将式 (13.35) 和 (13.36) 代入式 (13.38)，可得：

$$\Delta \Pi = \left(-\frac{\partial f}{\partial t} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) \Delta t \quad (13.39)$$

由于式 (13.39) 中不含有 Δz ，该组合的价值在一个小时时间间隔 Δt 后必定没有风险，因此该组合在 Δt 中的瞬时收益率一定等于 Δt 中的无风险收益率。否则的话，套利者就可以通过套利获得无风险收益率。因此，在没有套利机会的条件下：

[®]限于篇幅，本书不讨论如何放松这些假设条件，有兴趣者请参见 Hull, J.C., Options, Futures, and Derivative Securities, 5th ed., Prentice Hall, 2002。

$$\Delta\Pi = r\Pi\Delta t$$

把式 (13.37) 和 (13.39) 代入上式得：

$$\left(\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \sigma^2 S^2\right) \Delta t = r\left(f - \frac{\partial f}{\partial S} S\right) \Delta t$$

化简为：

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf \quad (13.40)$$

这就是著名的布莱克——舒尔斯微分方程，它适用于其价格取决于标的证券价格 S 的所有衍生证券的定价。

应该注意的是，当 S 和 t 变化时， $\frac{\partial f}{\partial S}$ 的值也会变化，因此上述投资组合的价值并不是永远无风险的，它只是在一个很短的时间间隔 Δt 中才是无风险的。在一个较长时间中，要保持该投资组合无风险，必须根据 $\frac{\partial f}{\partial S}$ 的变化而相应调整标的证券的数量。当然，推导布莱克——舒尔斯微分方程并不要求调整标的证券的数量，因为它只关心 Δt 中的变化。

(二) 风险中性定价原理

从式 (13.40) 可以看出，衍生证券的价值决定公式中出现的变量为标的证券当前市价 (S)、时间 (t)、证券价格的波动率 (σ) 和无风险利率，它们全都是客观变量，独立于主观变量——风险收益偏好。而受制于主观的风险收益偏好的标的证券预期收益率 μ 并未包括在衍生证券的价值决定公式中。这意味着，无论风险收益偏好状态如何，都不会对 f 的值产生影响。于是，我们就可以利用布莱克——舒尔斯微分方程所揭示的这一特性，作出一个可以大大简化我们工作的简单假设：

在对衍生证券定价时，所有投资者都是风险中性的。这就是风险中性定价原理。

在所有投资者都是风险中性的条件下，所有证券的预期收益率都可以等于无风险利率 r ，这是因为风险中性的投资者并不需要额外的收益来吸引他们承担风险。同样，在风险中性条件下，所有现金流量都可以通过无风险利率进行贴现求得现值。

应该注意的是，风险中性假定仅仅是为了求解布莱克——舒尔斯微分方程而作出的人为假定，通过这种假定所获得的结论不仅适用于投资者风险中性情况，也适用于投资者厌恶风险的所有情况。

为了更好地理解风险中性定价原理，我们可以举一个简单的例子来说明。

假设一种不支付红利股票目前的市价为 10 元，我们知道在 3 个月后，该股票价格要么是 11 元，要么是 9 元。现在我们要找出一份 3 个月期协议价格为 10.5 元的该股票欧式看涨期权的价值。

由于欧式期权不会提前执行，其价值取决于 3 个月后股票的市价。若 3 个月后该股票价格等于 11 元，则该期权价值为 0.5 元；若 3 个月后该股票价格等于 9 元，则该期权价值为 0。

为了找出该期权的价值，我们可构建一个由一单位看涨期权空头和 Δ 单位的标的股票多头组成的组合。若 3 个月后该股票价格等于 11 元时，该组合价值等于 $(11\Delta - 0.5)$ 元；若 3 个月后该股票价格等于 9 元时，该组合价值等于 9Δ 元。为了使该组合价值处于无风险状态，我们应选择适当的 Δ 值，使 3 个月后该组合的价值不变，这意味着：

$$11\Delta - 0.5 = 9\Delta$$

$$\Delta = 0.25$$

因此，一个无风险组合应包括一份看涨期权空头和 0.25 股标的股票。无论 3 个月后股票价格等于 11 元还是 9 元，该组合价值都将等于 2.25 元。

在没有套利机会情况下，无风险组合只能获得无风险利率。假设现在的无风险年利率等于 10%，则该组合的现值应为：

$$2.25e^{-0.1 \times 0.25} = 2.19 \text{元}$$

由于该组合中有一单位看涨期权空头和 0.25 单位股票多头，而目前股票市场为 10 元，因此：

$$10 \times 0.25 - f = 2.19$$

$$f = 0.31 \text{元}$$

这就是说，该看涨期权价值应为 0.31 元，否则就会存在无风险套利机会。

从该例子可以看出，在确定期权价值时，我们并不需要知道股票价格上涨到 11 元的概率和下降到 9 元的概率。由于不同的概率决定了股票具有不同的风险度，从而也决定了厌恶风险的投资者对该股票要求有不同的预期收益率。然而，无论该股票上升或下降的概率如何，也无论投资者厌恶风险程度如何，该期权价值都等于 0.31 元。

二、布莱克——舒尔斯期权定价公式

1973 年，布莱克和舒尔斯成功地求解了他们的微分方程，从而获得了欧式看涨期权和看跌期权的精确公式^⑨。

在风险中性的条件下，欧式看涨期权到期时（T 时刻）的期望值为：

$$\hat{E}[\max(S_T - X, 0)]$$

其中， \hat{E} 表示风险中性条件下的期望值。根据风险中性定价原理，欧式看涨期权的价格 c 等于将此期望值按无风险利率进行贴现后的现值，即：

$$c = e^{-r(T-t)} \hat{E}[\max(S_T - X, 0)] \quad (13.41)$$

在风险中性条件下，我们可以用 r 取代式（13.32）所表示 $\ln S_T$ 概率分布中的 μ ，即：

$$\ln S_T \sim \phi\left[\ln S + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t), \sigma\sqrt{T-t}\right] \quad (13.42)$$

对式（13.41）右边求值是一种积分过程，结果为：

$$c = SN(d_1) - Xe^{-r(T-t)}N(d_2) \quad (13.43)$$

其中，

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

$N(x)$ 为标准正态分布变量的累计概率分布函数（即这个变量小于 X 的概率），根据标准正态分布函数特性，我们有 $N(-x) = 1 - N(x)$ 。

这就是无收益资产欧式看涨期权的定价公式。

在标的资产无收益情况下，由于 $C=c$ ，因此式（13.43）也给出了无收益资产美式看涨期权的价值。

^⑨详见：Black, F. and M. Scholes, “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”（期权和公司负债的定价），Journal of Political Economy, 81（May—June 1973），637—59.

由于欧式看涨期权和看跌期权之间存在平价关系，因此把式（13.43）代入式（13.16）可以得到无收益资产欧式看跌期权的定价公式：

$$p = Xe^{-r(T-t)}N(-d_2) - SN(-d_1) \quad (13.44)$$

由于美式看跌期权与看涨期权之间不存在严密的平价关系，因此美式看跌期权的定价还没有得到一个精确的解析公式，但可以用蒙特卡罗模拟、二叉树和有限差分三种数值方法以及解析近似方法求出^⑩。

三、有收益资产的期权定价公式

到现在为止，我们一直假设期权的标的资产没有现金收益。那么，对于有收益资产，其期权定价公式是什么呢？实际上，如果收益可以准确地预测到，或者说是已知的，那么有收益资产的期权定价并不复杂。

（一）有收益资产欧式期权的定价公式

在收益已知情况下，我们可以把标的证券价格分解成两部分：期权有效期内已知现金收益的现值部分和一个有风险部分。当期权到期时，这部分现值将由于标的资产支付现金收益而消失。因此，我们只要用S表示有风险部分的证券价格。 σ 表示风险部分遵循随机过程的波动率^⑪，就可直接套用公式（13.43）和（13.44）分别计算出有收益资产的欧式看涨期权和看跌期权的价值。

当标的证券已知收益的现值为I时，我们只要用（S-I）代替式（13.43）和（13.44）中的S即可求出固定收益证券欧式看涨和看跌期权的价格。

当标的证券的收益为按连续复利计算的固定收益率q（单位为年）时，我们只要将 $Se^{-q(T-t)}$ 代替式（13.43）和（13.44）中的S就可求出支付连续复利收益率证券的欧式看涨和看跌期权的价格，从而使布莱克——舒尔斯的欧式期权定价公式适用欧式货币期权和股价指数期权的定价。

对于欧式期货期权，布莱克教授也给出了定价公式：

$$c = e^{-r(T-t)}[FN(d_1) - XN(d_2)] \quad (13.45)$$

$$p = e^{-r(T-t)}[XN(-d_2) - FN(-d_1)] \quad (13.46)$$

其中，

$$d_1 = \frac{\ln(F/X) + (\sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(F/X) - (\sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$= d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

例 13.4

假设当前英镑的即期汇率为\$1.5000，美国的无风险连续复利年利率为7%，英国的无风险连续复利年利率为10%，英镑汇率遵循几何布朗运动，其波动率为10%，求6个月期协议价格为\$1.5000的英镑欧式看涨期权价格。

由于英镑会产生无风险收益，现在的1英镑等于6个月后的 $e^{0.1 \times 0.5}$ 英镑，而现在的 $e^{-0.1 \times 0.5}$ 英镑等于6个月后的1英镑，因此可令 $S = 1.5000 \times e^{-0.1 \times 0.5}$ ，并代入式（13.43）就可求出期权价格。

^⑩限于篇幅和难度，本书只介绍二叉树方法，对其它方法有兴趣者可参见Hull, J.C., Options, Futures, and Other Derivative Securities（《期权、期货与其它衍生证券》），5th ed., Prentice Hall, 2002。

^⑪从理论上说，风险部分的波动率并不完全等于整个证券价格的波动率，有风险部分的波动率近似等于整个证券价格波动率乘以S/(S-V)，这里V是红利现值。但在本书中，为了方便起见，我们假设两者是相等的。

$$\begin{aligned}
c &= 1.5000 \times e^{-0.1 \times 0.5} N(d_1) - 1.5000 e^{-0.07 \times 0.5} N(d_2) \\
&= 1.4268 N(d_1) - 1.4484 N(d_2) \\
d_1 &= \frac{\ln(1.5000 e^{-0.1 \times 0.5} / 1.5000) + (0.07 + 0.01 / 2) \times 0.5}{-0.05 + 0.0375} = \frac{0.1 \times \sqrt{0.5}}{0.0707} = -0.1768 \\
d_2 &= d_1 - \sigma \sqrt{T - t} = -0.1768 - 0.1 \times \sqrt{0.5} = -0.2475
\end{aligned}$$

通过查累积正态分布函数 $N(x)$ 的数据表，我们可以得出：

$c = 1.4268 \times 0.4298 - 1.4484 \times 0.4023 = 0.0305 = 3.05$ 美分

因此，6 个月期英镑欧式看涨期权价格为 3.05 美分。

（二）有收益资产美式期权的定价

1. 美式看涨期权

当标的资产有收益时，美式看涨期权就有提前执行的可能，因此有收益资产美式期权的定价较为复杂，布莱克提出了一种近似处理方法。该方法是先确定提前执行美式看涨期权是否合理，其方法我们在本章第一节已论述过。若不合理，则按欧式期权处理；若在 t_n 提前执行有可能是合理的，则要分别计算在 T 时刻和 t_n 时刻到期的欧式看涨期权的价格，然后将二者之中的较大者作为美式期权的价格。在大多数情况下，这种近似效果都不错。

例 13.5

假设一种 1 年期的美式股票看涨期权，标的股票在 5 个月和 11 个月各有一个除权日，每个除权日的红利期望值为 1.0 元，标的股票当前的市价为 50 元，期权协议价格为 50 元，标的股票波动率为每年 30%，无风险连续复利年利率为 10%，求该期权的价值。

首先我们要看看该期权是否应提前执行。根据本章第一节的结论，美式看涨期权不能提前执行的条件是：

$$D_i \leq X[1 - e^{-r(t_{i+1} - t_i)}]$$

在本例中， $D_1 = D_2 = 1.0$ 元，而第一次除权日前不等式右边为：

$$X[1 - e^{-r(t_2 - t_1)}] = 50 \times (1 - e^{-0.1 \times 0.5}) = 2.4385$$

由于 $2.4385 > 1.0$ 元，因此在第一个除权日前期权不应当执行。

第二次除权日前不等右边为：

$$X[1 - e^{-r(T - t_2)}] = 50 \times (1 - e^{-0.1 \times 0.0833}) = 0.4148$$

由于 $0.4148 < 1.0$ 元，因此在第二个除权日前有可能提前执行。

然后，要比较 1 年期和 11 个月期欧式看涨期权价格。

对于 1 年期欧式看涨期权来说，由于红利的现值为：

$$1.0 \times e^{-0.1 \times 0.4167} + 1.0 \times e^{-0.1 \times 0.9167} = 1.8716 \text{ 元}$$

因此 $S = 48.1284$ ，代入式（13.43）得：

$$c_{12} = 48.1284 N(d_1) - 50 e^{-0.1 \times 1} N(d_2) = 48.1284 N(d_1) - 45.2419 N(d_2)$$

$$\text{其中, } d_1 = \frac{\ln(48.1284/50) + (0.1 + 0.09/2) \times 1}{0.3 \times \sqrt{1}} = 0.3562$$

$$d_2 = 0.3562 - 0.3 \times \sqrt{1} = 0.0562$$

由于 $N(0.3562) = 0.6392$, $N(0.0562) = 0.5224$, 因此

$$c_{12} = 48.1284 \times 0.6392 - 45.2419 \times 0.5224 = 7.1293 \text{元}$$

对于 11 个月期的欧式看涨期权来说, 由于红利的现值为:

$$1.0 \times e^{-0.1 \times 0.4167} = 0.9592 \text{元}$$

因此 $S = 49.0408$ 元, 代入式 (13.43) 得:

$$c_{11} = 49.0408N(d_1) - 50e^{-0.1 \times 0.9167}N(d_2) = 49.0408N(d_1) - 45.6203N(d_2)$$

$$\text{其中, } d_1 = \frac{\ln(49.0408/50) + (0.1 + 0.09/2) \times 0.9167}{0.3 \times \sqrt{0.9167}} = 0.3952$$

$$d_2 = 0.3952 - 0.3 \times \sqrt{0.9167} = 0.1080$$

$$c_{11} = 49.0408 \times 0.6536 - 45.6203 \times 0.543 = 7.2824 \text{元}$$

由于 $c_{11} > c_{12}$, 因此该美式看涨期权价值近似为 7.2824 元。

2. 美式看跌期权

由于收益虽然使美式看跌期权提前执行的可能性减小, 但仍不排除提前执行的可能性, 因此有收益美式看跌期权的价值仍不同于欧式看跌期权, 它也只能通过较复杂的数值方法来求出。

第五节 二叉树期权定价模型

由于美式看跌期权无法用布莱克——舒尔斯期权定价公式进行精确定价, 因此要用其它替代方法, 如二叉树期权定价模型, 该模型是由科克斯 (J.Cox)、罗斯 (S.Ross) 和鲁宾斯坦 (M.Rubinstein) 于 1979 年首先提出的。

一、无收益资产期权的定价

二叉树模型首先把期权的有效期分为很多很小的时间间隔 Δt , 并假设在每一个时间间隔 Δt 内证券价格从开始的 S 运动到两个新值 S_u 和 S_d 中的一个, 如图 13.5 所示。其中, $u > 1$, $d < 1$, 且 $u = 1/d$ 。因此 S 到 S_u 是价格的“上升”运动, S 到 S_d 是价格“下降”运动。价格上升的概率假设为 p , 下降的概率假设为 $1-p$ 。

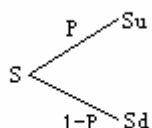


图 13.5 Δt 时间内证券价格的变动

为了对期权进行定价，二叉树模型也应用风险中性定价原理，并假定：

- (1) 所有可交易证券的期望收益都是无风险利率；
- (2) 未来现金流可以用其期望值按无风险利率贴现来计算现值。

(一) 参数 p 、 u 和 d 的确定

在风险中性的条件下，证券的预期收益率等于无风险利率 r ，因此若该时段初证券价格为 S ，则在小时时间间隔 Δt 段末的证券价格期望值为 $Se^{r\Delta t}$ 。参数 p 、 u 和 d 的值必须满足这个要求，即：

$$\begin{aligned} Se^{r\Delta t} &= pSu + (1-p)Sd \\ e^{r\Delta t} &= pu + (1-p)d \end{aligned} \quad (13.47)$$

二叉树模型也假设证券价格遵循几何布朗运动，根据本章第 2 节的讨论，在一个小时时间段 Δt 内证券价格变化的方差是 $S^2 \sigma^2 \Delta t$ 。根据方差的定义，变量 X 的方差等于 X^2 的期望值与 X 期望值平方之差，因此：

$$\begin{aligned} S^2 \sigma^2 \Delta t &= pS^2 u^2 + (1-p)S^2 d^2 - S^2 [pu + (1-p)d]^2 \\ \sigma^2 \Delta t &= pu^2 + (1-p)d^2 - [pu + (1-p)d]^2 \end{aligned} \quad (13.48)$$

从式 (13.47)、(13.48) 和 $u=1/d$ 可以求得，当 Δt 很小时：

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d} \quad (13.49)$$

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (13.50)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (13.51)$$

(二) 证券价格的树型结构

应用二叉树模型来表示证券价格变化的完整树型结构如图 13.6 所示。

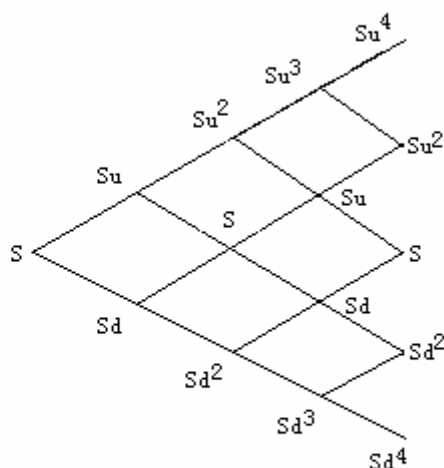


图 13.6 证券价格的树型结构

当时间为 0 时，证券价格为 S 。时间为 Δt 时，证券价格要么上涨到 S_u ，要么下降到 S_d ；时间为 $2\Delta t$ 时，证券价格就有三种可能： S_u^2 、 S_{ud} （等于 S ）和 S_d^2 ，以此类推。一般而言，在 $i\Delta t$ 时刻，证券价格有 $i+1$ 种可能，它们可用符号表示为：

$$Su^j d^{i-j} \quad \text{其中 } j=0, 1, 2, \dots, i$$

（三）倒推定价法

在二叉树模型中，期权定价从树型结构图的末端 T 时刻开始，采用倒推法定价。由于在 T 时刻的期权价值是已知的。例如，看涨期权价值为 $\max(S_T - X, 0)$ ，看跌期权价值为

$\max(X - S_T, 0)$ 。因此在风险中性条件下在求解 $T - \Delta t$ 时刻的每一结点上的期权价值时，都可通过将 T 时的期权价值的预期值在 Δt 时间长度内以无风险利率 r 贴现求出。同理，要求解 $T - 2\Delta t$ 时的每一结点的期权价值时，也可以将 $T - \Delta t$ 时的期权价值预期值在时间 Δt 内以无风险利率 r 贴现求出。依此类推。如果是美式期权，就要看在树型结构的每一个结点上，提前执行期权是否比将期权再持有 Δt 时间更有利。采用这种倒推法，最终可以求出 0 时刻（当前时刻）的期权价值。

例 13.6

假设标的股票为不付红利股票，其当前市场价为 50 元，波动率为每年 40%，无风险连续复利年利率为 10%，该股票 5 个月期的美式看跌期权协议价格为 50 元，求该股权的价值。

为了构造二叉树，我们把期权有效期分为五段，每段一个月（等于 0.0833 年）。根据式（13.49）到（13.51），可以算出：

$$\begin{aligned} u &= e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} = 1.1224 \\ d &= e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} = 0.8909 \\ p &= \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d} = 0.5076 \\ 1 - p &= 0.4924 \end{aligned}$$

据此我们可以画出该股票在期权有效期内的树型图，如图 13.7 所示。在每个结点处有两个值，上面一个表示股票价格，下面一个表示期权价值。股价上涨概率总是等于 0.5076，下降概率总是等于 0.4924。

在 $i\Delta t$ 时刻，股票在第 j 个结点（ $j=0, 1, 2, \dots, i$ ）的价格等于 $Su^j d^{i-j}$ 。例如，F 结点（ $i=4, j=1$ ）的股价等于 $50 \times 1.1224 \times 0.8909^3 = 39.69$ 元。在最后那些结点处，期权价值等于 $\max(X - S_T, 0)$ 。例如，G 结点的期权价格等于 $50 - 35.36 = 14.64$ 。

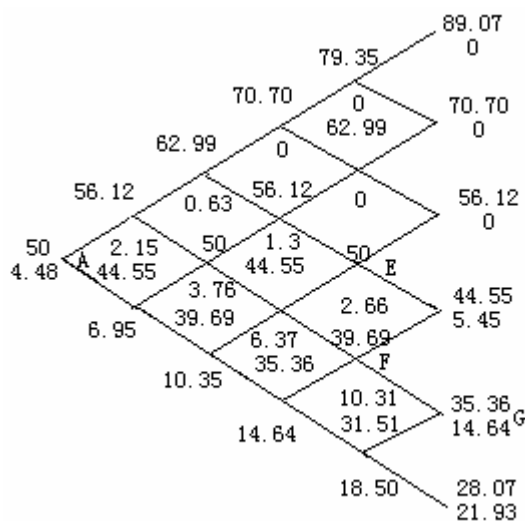


图 13.7 不付红利股票美式看跌期权二叉树

从最后一列结点处的期权价值可以计算出倒数第二列结点的期权价值。首先，我们假定在这些结点处期权没被提前执行。这意味着所计算的期权价值是 Δt 时间内期权价值期望值的现值。例如，E 结点处的期权价值等于：

$$(0.5076 \times 0 + 0.4924 \times 5.45)e^{-0.1 \times 0.0833} = 2.66 \text{ 元}$$

而 F 结点处的期权价值等于：

$$(0.5076 \times 5.45 + 0.4924 \times 14.64)e^{-0.1 \times 0.0833} = 9.90 \text{ 元}$$

然后，我们要检查提前执行期权是否较有利。在 E 结点，提前执行将使期权价值为 0，因为股票市价和协议价格都等于 50，显然不应提前执行。因此 E 结点的期权价值应为 2.66 元。而在 F 结点，如果提前执行，期权价值等于 $50.00 - 39.69$ 元，等于 10.31 元，大于上述的 9.90 元。因此，若股价到达 F 结点，就应提前执行期权，从而 F 结点上的期权价值应为 10.31 元，而不是 9.90 元。

用相同的方法我们可以算出各结点处的期权价值，并最终倒推算出初始结点处的期权价值为 4.48 元。

如果我们把期权有效期分成更多小时段，结点数会更多，计算会更复杂，但得出的期权价值会更精确。当 Δt 非常小时，期权价值将等于 4.29 元。

（四）美式看跌期权的定价公式

假定将某种无收益证券的美式看跌期权的有效期划分成 N 个长度为 Δt 的小区间，令 f_{ij} ($0 \leq i \leq N, 0 \leq j \leq i$) 表示在时间 $i\Delta t$ 时第 j 个结点处的美式看跌期权的价值，我们将 f_{ij} 称为结点 (i, j) 的期权价值。同时用 $Su^j d^{i-j}$ 表示结点 (i, j) 处的证券价格。由于美式看跌期权在到期时的价值是 $\max(X - S_T, 0)$ ，所以有：

$$f_N, j = \max(X - Su^j d^{N-j}, 0), \text{ 其中 } j=0, 1, 2, \dots, N$$

当时间从 $i\Delta t$ 变为 $(i+1)\Delta t$ 时，从结点 (i, j) 移动到结点 $(i+1, j+1)$ 的概率为 p ，移动到 $(i+1, j)$ 的概率为 $1-p$ 。假定期权不被提前执行，则在风险中性条件下：

$$f_{ij} = e^{-r\Delta t} [pf_{i+1, j+1} + (1-p)f_{i+1, j}]$$

其中 $0 \leq i \leq N-1, 0 \leq j \leq i$ 。如果考虑提前执行的可能性的话，式中的 f_{ij} 必须与期权的内在价值比较，由此可得：

$$f_{ij} = \max\{X - Su^j d^{i-j}, e^{-r\Delta t} [pf_{i+1, j+1} + (1-p)f_{i+1, j}]\}$$

按这种倒推法计算，当时间区间的划分趋于无穷大，或者说当每一区间 Δt 趋于 0 时，就可以求出美式看跌期权的准确价值。根据实践经验，一般将时间区间分成 30 个就可得到较为理想的结果。

二、有收益资产期权的定价

（一）支付连续收益率资产的期权定价

当标的资产支付连续收益率 q 的收益时，在风险中性条件下，证券价格的增长率应该为 $r-q$ ，因此式 (13.47) 就变为：

$$e^{(r-q)\Delta t} = pu + (1-p)d$$

同时，式（13.49）变为：

$$p = \frac{e^{(r-q)\Delta t} - d}{u - d} \quad (13.53)$$

式（13.50）和（13.51）仍然适用。

对于股价指数期权来说， q 为股票组合的红利收益率；对于外汇期权来说， q 为国外无风险利率，因此式（13.50）至（13.52）可用于股价指数和外汇的美式看跌期权的定价。

对于期货期权来说，布莱克曾证明，在对期货期权定价时期货的价格可以和支付连续红利率 r 的证券同样对待^③，因此对于期货期权而言， $q=r$ ，即：

$$p = \frac{1 - d}{u - d} \quad (13.53)$$

这样式（13.50）、（13.51）和（13.53）就可用于美式期货看跌期权的定价。

（二）支付已知收益资产的期权定价

1. 已知红利率

若标的资产在未来某一确定时间将支付已知收益率 δ ，我们只要调整在各个结点上的证券价格就可根据式（13.49）至（13.51）算出期权价格。调整方法如下：

如果时刻 $i\Delta t$ 在除权日之前，则结点处证券价格仍为：

$$Su^j d^{i-j}, j = 0, 1, \dots, i$$

如果时刻 $i\Delta t$ 在除权日之后，则结点处证券价格相应调整为：

$$S(1-\delta)u^j d^{i-j} \quad j=0, 1, \dots, i$$

对在期权有效期内有多于一个已知红利率的情况，也可进行同样处理。若 δ_i 为0时刻到 $i\Delta t$ 时刻之间所有除权日的红利支付率，则 $i\Delta t$ 时刻结点的相应的证券价格为：

$$S(1-\delta_i)u^j d^{i-j}$$

2. 已知红利额

若标的资产在未来某一确定日期将支付已知数额的收益，则除权后树枝不再重合，这意味着所要估算的结点的数量可能变得很大，特别是如果支付多次已知数额收益的话。

为了简化起见，我们仍可以把证券价格分为两个部分：一部分是不确定的，而另一部分是期权有效期内所有未来红利的现值。假设在期权有效期内只有一个除息日 τ ，而且 $k\Delta t \leq \tau \leq (k+1)\Delta t$ 。 x 时刻不确定部分的价值 S^* 为：

$$\begin{aligned} S^*(x) &= S(x) & \text{当 } x > \tau \text{ 时} \\ S^*(x) &= S(x) - De^{-r(\tau-x)} & \text{当 } x \leq \tau \text{ 时} \end{aligned}$$

其中 D 表示收益金额。设 σ^* 为 S^* 的标准差，假设 σ^* 是常数，用 σ^* 代替式（13.49）到（13.51）中的 σ 就可计算出参数 p 、 u 和 d ，这样就可用通常的方法构造出模拟 S^* 的二叉树了。通过

^③参见Black, F. “The Pricing of Commodity Contracts”（商品期货和约的定价），Journal of Financial Economics, 3（March 1976, 167—79）。

把未来收益现值加在每个结点的证券价格上，就会使原来的二叉树转化为另一个模拟S的二叉树。
在 $i\Delta t$ 时刻，当 $i\Delta t > \tau$ 时，这个树上每个结点对应的证券价格为：

$$S^*(t)u^j d^{i-j} + De^{-r(\tau-i\Delta t)} \quad j=0, 1, 2, \dots, i$$

当 $i\Delta t > \tau$ 时，这个树上每个结点对应的证券价格为：

$$S^*(t)u^j d^{i-j} \quad j=0, 1, 2, \dots, i$$

简短小结

1. 期权价格的影响因素有：标的资产的市价、期权的协议价格、期权的有效期、标的资产价格的波动率、无风险利率、标的资产的收益。

2. 期权价值等于内在价值与时间价值之和。内在价值等于零和期权立即执行时所具有的价值这两者之中的较大值。期权时间价值在内在价值为零时最大，并随标的资产市价与协议价格之间差额的绝对值变大而递减。随着时间的延长，期权时间价值是递增的，但增幅是递减的。

标的资产价格波动率越高，时间价值也越大。无风险利率对期权价格的影响较复杂，应具体问题具体分析。

3. 期权价格上下限如表 13.1 所示。

| | | | 上 限 | 下 限 |
|-----|-----|-----|----------------|---------------------------------|
| 欧 式 | 看 涨 | 无收益 | S | $\max[S - Xe^{-r(T-t)}, 0]$ |
| | | 有收益 | S | $\max[S - D - Xe^{-r(T-t)}, 0]$ |
| | 看 跌 | 无收益 | $Xe^{-r(T-t)}$ | $\max[Xe^{-r(T-t)} - S, 0]$ |
| | | 有收益 | $Xe^{-r(T-t)}$ | $\max[D + Xe^{-r(T-t)} - S, 0]$ |
| 美 式 | 看 涨 | 无收益 | S | $\max[S - Xe^{-r(T-t)}, 0]$ |
| | | 有收益 | S | $\max[S - D - Xe^{-r(T-t)}, 0]$ |
| | 看 跌 | 无收益 | X | $X - S$ |
| | | 有收益 | X | $\max(D + X - S, 0)$ |

4. 提前执行无收益资产看涨期权是不合理的，而提前执行看跌期权和有收益资产看涨期权，则有可能是合理的。

5. 无收益资产欧式看涨期权和看跌期权的平价关系为：

$$c + Xe^{-r(T-t)} = p + S$$

6. 有收益资产欧式期权平价关系为：

$$c + D + Xe^{-r(T-t)} = p + S$$

7. 美式看涨期权与看跌期权之间不存在平价关系。

8. 所有期权和期权组合都可画出盈亏分布图。

9. 为了给期权定价，我们假设期权标的资产遵循几何布朗运动，据此可以推导出著名的布莱克——舒尔斯微分方程：

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf$$

10. 在对衍生证券定价时，我们可以假设所有投资者都是风险中性的，这就是风险中性定价原理。它可大大简化衍生证券的定价，然而得出的结论也适用于厌恶风险情况。

11. 布莱克——舒尔斯定价公式可用于看跌期权和美式看涨期权定价。对美式看跌期权定价只能用二叉树、蒙特卡罗模拟、有限差分以及解析近似方法求出。

本章重要概念:

协议价格 期权价格 时间价值 内在价值 欧式期权 美式期权 虚值期权 平价期权 实值期权
看涨期权 看跌期权 看涨期权与看跌期权平价 差价组合 差期组合 对角组合 混合组合 随机过程
布朗运动 伊腾引理 风险中性定价原理 二叉树模型

习题:

1. 某投资者买进一份看涨期权同时卖出一份相同标的资产、相同期限相同协议价格的看跌期权, 请描述该投资者的状况。

2. 请解释为什么相同标的资产、相同期限、相同协议价格的美式期权的价值总是大于等于欧式期权。

3. 设某一无红利支付股票的现货价格为 30 元, 连续复利无风险年利率为 6%, 求该股息协议价格为 27 元, 有效期 3 个月的看涨期权价格的下限。

4. 某一协议价格为 25 元, 有效期 6 个月的欧式看涨期权价格为 2 元, 标的股票价格为 24 元, 该股票预计在 2 个月和 5 个月后各支付 0.50 元股息, 所有期限的无风险连续复利年利率均为 8%, 请问该股票协议价格为 25 元, 有效期 6 个月的欧式看跌期权价格等于多少?

5. 假设你是一家负债率很高的公司的唯一股东。该公司的所有债务在 1 年后到期。如果到时公司的价值高于债务, 你将偿还债务。否则的话, 你将宣布破产并让债权人接管公司。

(1) 请将你的股权表示为公司价值的期权;

(2) 请将债权人的债权表示为公司价值的期权;

(3) 你有什么办法来提高股权的价值?

6. 设 c_1 、 c_2 和 c_3 分别表示协议价格为 X_1 、 X_2 、 X_3 的欧式看涨期权的价格, 其中 $X_3 > X_2 > X_1$ 且 $X_3 - X_2 = X_2 - X_1$, 所有期权的到期日相同, 请证明:

$$c_2 \leq 0.5(c_1 + c_3)$$

7. 请用看涨期权看跌期权平价证明用欧式看跌期权创造蝶式差价组合的成本等于用欧式看涨期权创造蝶式差价组合的成本。

8. 箱型差价组合 (Box Spread) 由看涨期权的牛市差价组合和看跌期权的熊市差价组合组成。两个差价组合的协议价格都是 X_1 和 X_2 。所有期权的期限都一样。请分析该箱型差价组合的结果。

9. 假设某不付红利股票价格遵循几何布朗运动, 其预期年收益率 16%, 年波动率 30%, 该股票当天收盘价为 50 元, 求: ①第二天收盘时的预期价格, ②第二天收盘时股价的标准差, ③在置信度为 95% 情况下, 该股票第二天收盘时的价格范围。

10. 变量 X_1 和 X_2 遵循普通布朗运动, 漂移率分别为 μ_1 和 μ_2 , 方差率分别为 σ_1^2 和 σ_2^2 。请问在下列两种情况下, $X_1 + X_2$ 分别遵循什么样的过程?

(1) 在任何短时间间隔中 X_1 和 X_2 的变动都不相关;

(2) 在任何短时间间隔中 X_1 和 X_2 变动的相关系数为 ρ 。

11. 假设某种不支付红利股票的市价为 50 元, 风险利率为 10%, 该股票的年波动率为 30%, 求该股票协议价格为 50 元、期限 3 个月的欧式看跌期权价格。

12. 请证明布莱克——舒尔斯看涨期权和看跌期权定价公式符合看涨期权和看跌期权平价公式。

13. 某股票市价为 70 元, 年波动率为 32%, 该股票预计 3 个月和 6 个月后将分别支付 1 元股息, 现考虑该股票的美式看涨期权, 其协议价格为 65 元, 有效期 8 个月。请证明在上述两个除息日提前执行该期权都不是最优的, 并请计算该期权价格。

14. 某股票目前价格为 40 元, 假设该股票 1 个月后的价格要么为 42 元、要么 38 元。连续复利无风险年利率为 8%。请问 1 个月期的协议价格等于 39 元欧式看涨期权价格等于多少?

15. 某种不支付红利股票市价为 40 元, 年波动率为 30%, 无风险利率为 5%, 请用间隔时间为一个月的二叉树模型 (可以使用本书光盘中所附软件) 计算该股票协议价格为 40 元、有效期 3 个月的美式和欧式看跌期权价格。

习题答案:

1、该投资者最终的结果为:

$$\max(S_T - X, 0) + \min(S_T - X, 0) = S_T - X$$

可见, 这相当于协议价格为 X 的远期合约多头。

本习题说明了如下问题:

- (1) 欧式看涨期权多头和欧式看跌期权空头可以组成远期合约多头; 欧式看涨期权空头和欧式看跌期权多头可以组成远期合约空头。
 - (2) 远期合约多头可以拆分成欧式看涨期权多头和欧式看跌期权空头; 远期合约空头可以拆分成欧式看涨期权空头和欧式看跌期权多头。
 - (3) 当 X 等于远期价格时, 远期合约的价值为 0。此时看涨期权和看跌期权的价值相等。
- 2、美式期权的持有者除了拥有欧式期权持有者的所有权力外, 还有提前执行的权力, 因此美式期权的价值至少应不低于欧式期权。

3、下限为:

$$30 - 27e^{-0.06 \times 0.25} = 3.40 \text{ 元。}$$

4、看跌期权价格为:

$$\begin{aligned} p &= c + Xe^{-rT} + D - S_0 \\ &= 2 + 25e^{-0.5 \times 0.08} + 0.5e^{-0.1667 \times 0.08} + 0.5e^{-0.4167 \times 0.08} - 24 \\ &= 3.00 \text{ 元。} \end{aligned}$$

5、(1) 假设公司价值为 V , 到期债务总额为 D , 则股东在 1 年后的结果为:

$$\max(V - D, 0)$$

这是协议价格为 D , 标的资产为 V 的欧式看涨期权的结果。

(2) 债权人的结果为:

$$\min(V, D) = D - \max(D - V, 0)$$

由于 $\max(D - V, 0)$ 是协议价格为 D 、标的资产为 V 的欧式看跌期权的结果。因此该债权可以分拆成期末值为 D 的无风险贷款, 加上欧式看跌期权空头。

(3) 股东可以通过提高 V 或 V 的波动率来提高股权的价值。第一种办法对股东和债权人都有利。第二种办法则有利于股东而不利债权人。进行风险投资显然属于第二种办法。

6、考虑一个组合由一份协议价格为 X_1 的欧式看涨期权多头、一份协议价格为 X_3 的欧式看涨期权多头和 2 份协议价格为 X_2 的欧式看涨期权空头组合。在 4 种不同的状态下, 该组合的价值分别为:

$$\begin{aligned} \text{当 } S_T \leq X_1 \text{ 时, 组合价值} &= 0; \\ \text{当 } X_1 < S_T \leq X_2 \text{ 时, 组合价值} &= S_T - X_1 > 0; \\ \text{当 } X_2 < S_T \leq X_3 \text{ 时, 组合价值} &= S_T - X_1 - 2(S_T - X_2) = X_2 - X_1 - (S_T - X_2) \geq 0; \\ \text{当 } S_T > X_3 \text{ 时, 组合价值} &= S_T - X_1 - 2(S_T - X_2) + S_T - X_3 = X_2 - X_1 - (X_3 - X_2) = 0. \end{aligned}$$

以上分析表明, 在期权到期时, 该组合价值一定大于等于 0, 那么在无套利条件下, 该组合现在的价值也应大于等于 0, 这意味着:

$$c_1 + c_3 - 2c_2 \geq 0, \text{ 或者说:}$$

$$c_2 \leq 0.5(c_1 + c_3).$$

7、令 c_1 、 c_2 、 c_3 分别表示协议价格为 X_1 、 X_2 和 X_3 的欧式看涨期权的价格, p_1 、 p_2 、 p_3 分别表示协议价格为 X_1 、 X_2 和 X_3 的欧式看跌期权的价格。根据看涨期权看跌期权平价:

$$\begin{aligned} c_1 + X_1 e^{-rT} &= p_1 + S \\ c_2 + X_2 e^{-rT} &= p_2 + S \\ c_3 + X_3 e^{-rT} &= p_3 + S \end{aligned}$$

因此,

$$c_1 + c_2 - 2c_3 + (X_1 + X_3 - 2X_2) e^{-rT} = p_1 + p_3 - 2p_2$$

由于 $X_2 - X_1 = X_3 - X_2$, 因此, $X_1 + X_3 - 2X_2 = 0$ 。这样,

$$c_1 + c_2 - 2c_3 = p_1 + p_3 - 2p_2$$

证毕。

- 8、 看涨期权的牛市差价组合由一份协议价格为 X_1 的欧式看涨期权多头和一份协议价格为 X_2 的欧式看涨期权空头组成。看跌期权的熊市差价组合由一份协议价格为 X_2 的欧式看跌期权多头和一份协议价格为 X_1 的欧式看跌期权空头组成。其结果为：

| 期末股价范围 | 看涨期权的牛市差价组合 | 看跌期权的熊市差价组合 | 总结果 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| $S_T \geq X_2$ | $X_2 - X_1$ | 0 | $X_2 - X_1$ |
| $X_1 < S_T < X_2$ | $S_T - X_1$ | $X_2 - S_T$ | $X_2 - X_1$ |
| $S_T \leq X_1$ | 0 | $X_2 - X_1$ | $X_2 - X_1$ |

从上表可以看出，在任何情况下，该箱型组合的结果都是 $X_2 - X_1$ 。在不存在套利机会的情况下，该组合目前的价值应该等于 $X_2 - X_1$ 的现值。

- 9、 由于 $\frac{\Delta S}{S} \sim \phi(\mu \Delta t, \sigma \sqrt{\Delta t})$

在本题中， $S=50$ ， $\mu=0.16$ ， $\sigma=0.30$ ， $\Delta t=1/365=0.00274$ 。因此，

$$\Delta S/50 \sim \phi(0.16 \times 0.00274, 0.3 \times 0.00274^{0.5})$$

$$= \phi(0.0004, 0.0157)$$

$$\Delta S \sim \phi(0.022, 0.785)$$

因此，第二天预期股价为 50.022 元，标准差为 0.785 元，在 95% 的置信水平上第 2 天股价会落在 50.022-1.96×0.785 至 50.022+1.96×0.785，即 48.48 元至 51.56 元之间。

- 10、 (1) 假设 X_1 和 X_2 的初始值分别为 a_1 和 a_2 。经过一段时间 T 后， X_1 的概率分布为：

$$\phi(a_1 + \mu_1 T, \sigma_1 \sqrt{T})$$

X_2 的概率分布为：

$$\phi(a_2 + \mu_2 T, \sigma_2 \sqrt{T})$$

根据独立的正态分布变量之和的性质，可求 X_1 和 X_2 的概率分布为：

$$\phi(a_1 + \mu_1 T + a_2 + \mu_2 T, \sqrt{\sigma_1^2 T + \sigma_2^2 T})$$

$$= \phi(a_1 + a_2 + (\mu_1 + \mu_2)T, \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)T})$$

这表明， X_1 和 X_2 遵循漂移率为 $\mu_1 + \mu_2$ ，方差率为 $\sigma_1^2 + \sigma_2^2$ 的普通布朗运动。

(2) 在这种情况下， X_1 和 X_2 在短时间间隔 Δt 之内的变化的概率分布为：

$$\phi[(\mu_1 + \mu_2)\Delta t, \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\rho\sigma_1\sigma_2)\Delta t}]$$

如果 μ_1 、 μ_2 、 σ_1 、 σ_2 和 ρ 都是常数，则 X_1 和 X_2 在较长时间间隔 T 之内的变化的概率分布为：

$$\phi[(\mu_1 + \mu_2)T, \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\rho\sigma_1\sigma_2)T}]$$

这表明， X_1 和 X_2 遵循漂移率为 $\mu_1 + \mu_2$ ，方差率为 $\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\rho\sigma_1\sigma_2$ 的普通布朗运动。

- 11、 在本题中， $S=50$ ， $X=50$ ， $r=0.1$ ， $\sigma=0.3$ ， $T=0.25$ ，因此，

$$d_1 = \frac{\ln(50/50) + (0.1 + 0.09/2) \times 0.25}{0.3 \times \sqrt{0.25}} = 0.2417$$

$$d_2 = d_1 - 0.3 \times \sqrt{0.25} = 0.0917$$

这样，欧式看跌期权价格为，

$$p = 50N(-0.0917)e^{-0.1 \times 0.25} - 50N(-0.2417)$$

$$= 50 \times 0.4634e^{-0.1 \times 0.25} - 50 \times 0.4045 = 2.37$$

- 12、 根据布莱克—舒尔斯看跌期权定价公式有：

$$p + S = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1) + S$$

由于 $N(-d_1) = 1 - N(d_1)$, 上式变为:

$$p + S = Xe^{-rT}N(-d_2) + SN(d_1)$$

同样, 根据布莱克-舒尔斯看涨期权定价公式有:

$$c + Xe^{-rT} = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2) + Xe^{-rT}$$

由于 $N(d_2) = 1 - N(-d_2)$, 上式变为:

$$c + Xe^{-rT} = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(d_1)$$

可见, $p + S = c + Xe^{-rT}$, 看涨期权和看跌期权平价公式成立。

13、 $D_1=D_2=1$, $t_1=0.25$, $T=0.6667$, $r=0.1$, $X=65$

$$X[1 - e^{-r(T-t_2)}] = 65(1 - e^{-0.1 \times 0.1667}) = 1.07$$

$$X[1 - e^{-r(t_2-t_1)}] = 65(1 - e^{-0.1 \times 0.25}) = 1.60$$

可见,

$$D_2 < X[1 - e^{-r(T-t_2)}]$$

$$D_1 < X[1 - e^{-r(t_2-t_1)}]$$

显然, 该美式期权是不应提早执行的。

红利的现值为:

$$e^{-0.25 \times 0.1} + e^{-0.50 \times 0.1} = 1.9265$$

该期权可以用欧式期权定价公式定价:

$$S = 70 - 1.9265 = 68.0735, X = 65, T = 0.6667, r = 0.1, \sigma = 0.32$$

$$d_1 = \frac{\ln(68.0735/65) + (0.1 + 0.32^2/2) \times 0.6667}{0.32 \times \sqrt{0.6667}}$$

$$d_2 = d_1 - 0.32 \times \sqrt{0.6667} = 0.3013$$

$$N(d_1) = 0.7131, N(d_2) = 0.6184$$

因此, 看涨期权价格为:

$$68.0735 \times 0.7131 - 65 \times e^{-0.1 \times 0.6667} \times 0.6184 = 10.94$$

14、 构造一个组合, 由一份该看涨期权空头和 Δ 股股票构成。如果股票价格升到 42 元, 该组合价值就是 $42\Delta - 3$ 。如果股票价格跌到 38 元, 该组合价值就等于 38Δ 。令:

$$42\Delta - 3 = 38\Delta$$

得： $\Delta = 0.75$ 元。也就是说，如果该组合中股票得股数等于 0.75，则无论 1 个月后股票价格是升到 42 元还是跌到 38 元，该组合的价值到时都等于 28.5 元。因此，该组合的现值应该等于：

$$28.5e^{-0.08 \times 0.0833} = 28.31 \text{ 元。}$$

这意味着：

$$-c + 40\Delta = 28.31$$

$$c = 40 \times 0.75 - 28.31 = 1.69 \text{ 元。}$$

15、再在本题中， $S=40$ ， $X=40$ ， $r=0.05$ ， $\sigma=0.30$ ， $T=0.25$ ， $\Delta t=0.0833$ 。用本书光盘所附软件可以求出如下结果。

计算结果

| Δt | u | d | a | p | 1-p |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0833 | 1.0905 | 0.9170 | 1.0042 | 0.5024 | 0.4976 |

红色表示股价，黄色表示欧式期权价格，绿色表示美式期权价格

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | 51.87 |
| | | | | 0.00 |
| | | 47.56 | | 0.00 |
| | | 0.00 | | |
| | 43.62 | 0.00 | 43.62 | |
| | 0.81 | | 0.00 | |
| 40.00 | 0.81 | 40.00 | 0.00 | |
| 2.34 | | 1.64 | | |
| 2.38 | 36.68 | 1.64 | 36.68 | |
| | 3.89 | | 3.32 | |
| | 3.98 | 33.64 | 3.32 | |
| | | 6.20 | | |
| | | 6.36 | 30.85 | |
| | | | 9.15 | |
| | | | 9.15 | |

1、

第十四章 投资行为

金融市场上的投资主要是指证券投资，它是投资者（法人或自然人）购买股票、债券、基金等证券以及这些证券的衍生品以获取价差、红利或利息的投资行为和过程，是直接投资的重要形式。本章把投资过程分为相辅相成、密切相关的 5 个步骤，在此基础上对每个步骤进行具体分析，最后还分析了国际环境下的投资行为。

第一节 投资管理

一、投资管理的基本概念和基本步骤

投资管理，一般又称资产组合管理，是指投资者如何决定投资哪些金融资产、投资多少及何时投资，是对所投资金的管理过程。做这些决策的 5 个步骤构成了投资过程的基础。这 5 个步骤可以被看成是投资管理的功能，投资管理机构对每一个客户的资金都必须按照这 5 个步骤进行管理。这 5 个步骤分别如下：

1. 确定投资政策

确定投资政策作为投资过程的第一步，涉及到决定投资目标和可投资财富的数量，以及投资者的风险承受能力。由于证券投资属于风险投资，而且风险和收益之间呈现出一种正相关关系，所以，投资者如果把只能赚钱不能赔钱定为投资的目标，是不合适和不客观的。客观和合适的投资目标应该是在赚钱的同时，也承认有发生亏损的可能性。因此，投资目标的确定应包括风险和收益两项内容。投资过程的第一步将决定在投资者的投资组合中所包含的金融资产的可能的类型特征，这一特征是以投资者的投资目标、可投资财富的数量和投资者的税收地位以及投资者在投资风险回报率两者之间的偏好为基础的。投资政策的确定，在投资管理中占有相当重要的地位，在一定程度上决定着整个投资的成败。为此，我们将在以后进行专门的论述。

2. 进行投资分析

投资分析作为投资过程的第二步，涉及到对投资过程第一步所确定的金融资产类型中个别证券或证券群的具体特征进行考究分析。投资分析作为投资过程不可或缺的一个组成部分，在投资过程中占有相当重要的地位，为此，我们将在第三节中专门论述。

3. 组建投资资产组合

组建投资组合是投资过程的第三步，它涉及到确定具体的投资资产和投资者的财富在各种资产中的投资比例。在这里，投资者需要注意个别证券选择、投资时机选择和多元化这三个问题。个别证券选择，亦即微观预测，主要是预测个别证券的价格走势及波动情况；投资

时机选择,亦即宏观预测,涉及到预测和比较各种不同类型的证券的价格走势和波动情况(例如,预测普通股相对于如公司债券之类的固定收益证券的价格波动);多元化则是指依据一定的现实条件,组建一个风险最小的资产组合。

4. 投资组合的修正

投资组合的修正作为投资过程的第四步,实际上就是定期重温前三步,即随着时间的推移,投资者会改变投资目标,从而使当前持有的证券投资组合不再是最优组合,为此需要卖掉现有组合中的一些证券和购买一些新的证券以形成新的组合。修正投资组合的另一个动因是一些原来不具吸引力的证券变得有吸引力了,而另一些原来有吸引力的证券变得无吸引力了,这样,投资者就会想在原来组合的基础上加入一些新的证券和减去一些旧的证券。这一决策主要取决于交易的成本和修正组合后投资业绩前景改善幅度的大小。

5. 投资组合业绩评估

投资过程的第五步——投资组合的业绩评估主要是定期评价投资组合的表现,其依据不仅是投资的回报率,还有投资者所承受的风险,因此,需要有衡量收益和风险的相对标准(或称基准)。

二、投资管理组织方式

投资管理可以是主动的,也可以是被动的;投资管理可以有明确的步骤,也可以没有明确的步骤;投资管理可以受到相对控制,也可以不受控制。投资管理的具体方法各异从而形成许多不同的投资风格。根据投资管理的具体方法不同,可以将投资管理分为传统投资管理和现代投资管理两种方式。

(一) 传统的投资管理

传统的投资管理由证券分析和组合管理两大部分构成。对经济、货币和资本市场的分析是由经济学家、技术分析人员、基本分析人员或者组织内部或外部的市场专家来完成的,这些人被统称为证券分析师。分析结果是以综述或书面报告的形式——通常是以一种不明确和定性的方式表现出来。每一位证券分析师负责一组证券,经常是一个或几个行业的证券(在有些组织,分析人员也被称为行业专家)。通常,某一组分析师又向负责经济或市场中某个领域的高级分析师报告。

证券分析师的预测很少具体到预期回报率是多少或者这一回报率是在什么时候发生等问题。通常的做法是:把他们对某一证券的感觉归纳为5个不同的赋值,其中赋值1代表买入,赋值5代表卖出。(某些投资机构则采取相反的赋值,即赋值5代表买入而赋值1代表卖出;某些欧洲机构则偏爱用+、0+、0、-0、-来表示5个赋值;还有一些机构除了提供短

期预测单外，还提供长期预测单。)

这些证券赋值和各种各样的书面报告构成了正式传送给更高级的投资管理部门——投资委员会的信息，而投资委员会一般包括机构的高级管理人员。除此之外，证券分析师有时也就其对各种证券的感觉向投资委员会作简要的口头汇报。投资委员会最初的正式结果通常是一份候选证券名单（或授权名单），名单构成了被认为是可以进入某个给定的证券组合的证券。投资管理机构通常确定的规则是：除非发生特殊的情况，否则，凡是列在名单上的证券一般都是可以被买入的，而没有列入名单的证券则要么应该被抛出，要么被持有不动。

某一证券是否在候选名单上出现成为投资委员会明确地传送给证券组合管理经理的主要的信息。在有些投资管理机构，高层管理人员监督着一个“示范性组合”（例如，某家银行主要的混合股票基金），该示范组合的构成对投资组合管理经理来说，表明了高级管理层对不同证券感觉上的相对强度。

（二）现代投资管理

近年来，各种特殊的投资公司越来越多。与传统的投资公司投资于一组面很宽的证券的做法所不同的是，这些机构将他们的投资力量集中在某一特殊的资产类型，诸如股票或债券。他们甚至经常还进行进一步的专业化，把力量集中在某一具体资产类型的某一小块上，例如突然崛起的小公司股票。

虽然这些特殊的投资公司也采用传统的投资管理机构的许多证券分析方法，但是，他们通常雇佣很少的证券分析师。一般是证券组合经理同时兼任证券分析师。而且，他们经常是彻底抛弃了投资委员会的结构，而在很大程度上允许组合经理自由地进行证券研究和构建证券组合，因而其决策过程往往更加具有效率。

三、证券组合的修正

因为投资管理的其他步骤将在本章中进行详细论述，这里首先对资产组合的修正进行详细的说明。所谓资产组合的修正是指，随着时间的推移，投资者手中所持有的以往购买的资产组合往往会被投资经理看成是次佳组合，也就是说，该资产组合对客户来说已经不再是最佳组合了。这可能是因为客户对风险和回报的态度已经发生了变化，或者可能是因为投资经理的预测发生了变化。作为对这些变化的一种反应，投资经理可能会确定一个新的最佳组合，同时对现有的组合进行必要的修改，以后将改成持有新的最佳组合。但是，这种做法并不像看上去那样简单直接，因为进行任何的调整都将支付交易成本。为了确定应该采取哪种行动，必须将交易成本和由调整带来的预期利润进行比较。

（一）成本—效益分析

交易成本包括经纪公司的佣金、价格影响和买卖差价。由于这些成本的存在，只有当一个证券的价值增长正好可以支付该成本支出时，投资者在实施调整时才会不赔不赚。交易成本的存在使得投资经理操作的复杂性大大增加了，而且，越是实施积极型管理的投资经理，其复杂性也就越大。任何调整所带来的预期好处都必须与进行这种调整所发生的成本加以比较，也就是说，对资产组合的调整能带来某种类型的好处——或者将提高组合的预期回报率，或者将降低资产组合的标准差，或者在这两个方面都发生作用。要与这种好处相比较的是一旦进行这种调整将要发生的交易成本。作为一个结果，投资经理最初希望对其持有的单个证券所进行的某些调整，由于涉及到交易成本，最后就可能不予考虑了。投资经理的目标是寻求某种范围内的个别调整，使得在剔除交易成本后，在总体上能够最大限度地改善现有资产组合的风险—回报特性。

为了确定这一个别调整的合理范围，需要用到各种先进的方法（如二次规划）来比较相应的成本和利润。值得庆幸的是，处理方法的改善和计算成本的大大下降，使得这些方法对于大部分投资经理来说，在经济上已经成为可行。

有时，投资者会发现对整个资产类型进行调整比只对个别证券进行调整在经济上具有更大的吸引力。买卖股市指数或者国库券的期货合约就是这样的一种方法。另一种可能且更加具有弹性的方法是利用互换市场进行操作。

（二）互换操作

考虑这样一种情形：某一组合经理想要对其投在不同资产类别上的资金比例进行较大的调整。该组合经理认识到如果按照传统的方法进行调整，也就是说先卖掉某些证券，然后再买入某些证券来代替这些卖掉的证券，那么，就会发生大量的交易成本。实际上，如果按照这种方法来操作，交易成本之大将使得绝大多数的调整成为不可能。另一种相对新型的方法则可使投资经理以相对较低的交易成本来完成资产组合的调整，这种方法就是互换操作。

1. 股票互换

所谓股票互换，就是交易的第一方按照双方共同认可的股市指数的回报率，向交易的第二方支付一系列金额大小不一的现金。作为回报，交易的第二方同意按照现行利率向第一方支付一系列金额相同的现金。这两个系列的现金支付都是在一个给定的时期内进行的，并且是按照某一名义本金的一定比例（对一方来说，这一比例是可变的；而对另一方来说则是不可变的）进行支付的。通过股票互换，交易的第一方实际上相当于卖出了股票同时买入了债券；而交易的第二方则相当于卖出了债券同时买入了股票。除了向互换银行（一般是商业银行或者投资银行）支付一笔数量很小的签约费之外，交易双方几乎不必支付任何成本就能完

成对各自的资产组合进行重组。

考察一个例子：A 女士，一位退休基金投资经理，认为在未来 3 年内股市将有很大的上升。与此相反，B 先生，也是一位退休基金投资经理，他认为在未来 3 年内股市很可能将下跌。A 女士正考虑卖掉 1 亿美元的债券，用卖债券的钱来投资普通股股票；而 B 先生正考虑卖掉 1 亿美元的普通股股票，用卖股票的所得购买债券。但是，这两位投资经理都考虑到这种调整将涉及到支付大量的交易成本。结果，他们两人都与互换银行接触。

互换银行为 A 女士和 B 先生设计了下面的合同：在每个季度结束时，B 先生要向 A 女士支付一笔钱，数额等于标准普尔 500 指数在该季度的回报率乘以名义的本金额。与此同时，A 女士将向 B 先生支付一笔等于名义本金 2% 的款项。两人都同意名义本金为 1 亿美元，同时合同将持续三年。每一方都向银行支付一笔签约费。

假设在签约后第一年标准普尔 500 指数的季度回报率分别是：3%、-4%、1% 和 5%。虽然每个季度 A 女士需要支付 200 万美元（ $=2\% \times 1 \text{ 亿美元}$ ）给 B 先生，但作为回报，B 先生将向 A 女士支付如下的款项：

| | |
|------|--|
| 第一季度 | $3\% \times 1 \text{ 亿美元} = 300 \text{ 万美元}$ |
| 第二季度 | $-4\% \times 1 \text{ 亿美元} = -400 \text{ 万美元}$ |
| 第三季度 | $1\% \times 1 \text{ 亿美元} = 100 \text{ 万美元}$ |
| 第四季度 | $5\% \times 1 \text{ 亿美元} = 500 \text{ 万美元}$ |

可以看出，在第一季度，A 女士将向 B 先生支付 200 万美元，同时，作为回报，B 先生将向 A 女士支付 300 万美元。但在实际操作中，合同规定只支付两者的差额部分——也就是说，B 先生将只支付 100 万美元（ $=300 \text{ 万美元} - 200 \text{ 万美元}$ ）给 A 女士。在第二季度，B 先生应该向 A 女士支付 -400 万美元，加上固定支付的 200 万美元，A 女士应该向 B 先生总共支付 600 万美元。在第三季度，A 女士应该向 B 先生支付 100 万美元（ $=200 \text{ 万美元} - 100 \text{ 万美元}$ ）的差额。在第四季度，B 先生应该向 A 女士支付 300 万美（ $=500 \text{ 万美元} - 200 \text{ 万美元}$ ）的差额。双方的净支付如下：

| | |
|------|----------------------|
| 第一季度 | B 先生支付 100 万美元给 A 女士 |
| 第二季度 | A 女士支付 600 万美元给 B 先生 |
| 第三季度 | A 女士支付 100 万美元给 B 先生 |
| 第四季度 | B 先生支付 300 万美元给 A 女士 |

这些数字粗略地反映了如果 B 先生卖掉股票同时买入债券以及 A 女士卖掉债券同时买入股票时可能发生的情形，但两人发生的交易成本相对都比较低。考察第一季度，如果 B 先生

卖掉了股票而以买入的季度回报率为 2% 的债券来代替，那么，他将获得 200 万美元的收益。现在，他继续持有这些股票并由此可获得 300 万美元的收益（请记住标准普尔 500 指数在第一季度上涨了 3%），但是，由于进行了互换，他必须向 A 女士支付 100 万美元的净差额，结果还剩下 200 万美元，与投资债券的收益相同。

2. 利率互换

通过利率互换，交易的第一方实际上相当于卖掉了短期固定收益证券同时买入长期债券；而交易的第二方相当于卖掉了这些长期债券同时又买入了短期固定收益证券。除了向互换银行支付一笔数量很小的签约费之外，交易双方几乎没有支付任何成本就对各自的证券组合进行了有效的重组。

同股票互换一样，利率互换也可以有各种不同的变换方式。例如，名义本金额可以随着时间的推移而变化。或者，也可以在两个不同的浮动利率支付之间进行利率互换，诸如一个是按照伦敦同业拆借利率计算的利息支付，另一个则是按照国库券的利率计算的利息支付。另外，在浮动利率的支付上，还有像封顶以及保底封顶等其他的变形。

四、经理—客户关系维护

投资经理管理的资金数额越大，与客户之间的联系有可能就越多。因此，毫不奇怪，负责管理退休基金的公司、团体和政府官员们会花费大量的时间同投资经理打交道。他们所关心的是：谁将代理他们经营管理这些钱？怎样去投资这些钱以及如何对投资经理下达投资指令并实施约束？

按照客户对投资经理投资能力认识的不同，可以区分各种不同的“投资经理—客户”关系。客户通常将其资金交给两个或者两个以上的投资经理去管理。这种“分拆式”投资方式为绝大多数客户所使用的理由有两个：首先，它允许雇佣不同技巧或不同风格的投资经理；其次，通过资金在不同投资经理之间的分散化可以减少“下错注”的机会，因为投资经理实际上是“下注人”或“赌徒”。但是，如果客户想在投资经理之间进行广泛的分散化而又不考虑投资经理的投资能力，那么，整个组合就可能产生进行广泛的分散化而又不考虑投资经理的投资能力，那么，整个组合就可能产生与市场组合相同的结果。因此，“分拆式”的投资方式几乎只有在对消极型基金投资时才会大量使用，但是，由于交易成本支出和投资经理的费用支出，这种投资方式会给投资者带来高额的成本。

无论是否采用分拆式投资，一旦客户发现某个投资经理的赌性太重，他就会减少“下注”量。例如，客户可以要求投资经理最多只能按其所确定的比例的一半去对市场组合中单个证券的投资比例进行调整。因此，如果投资经理确定对股票 S1 的投资比例是 30% 而市场比例

是 45%，那么，这就意味着投资经理最多只应该投资 $37.5\% [= (30\% + 45\%) / 2]$ 。但是，在实际操作中，投资者不可能通过简单的方法去监督投资经理这么做。例如，在上面的例子中，投资经理可能就购买了 30% 的 S1，并声称他原打算投资 15%，只是考虑到客户的要求后才改为 30%，尽管实际上他原来就打算投资 30%。鉴于这种情况，通常使用一种更为简单的方法：对任何单个证券的持有量都设置限额。

机构投资者（如退休基金和慈善基金）经常雇佣一个以上的投资经理，并对每一位投资经理设置一组目标以及允许从这些特定目标发生的偏离程度。个人投资者，虽然不像机构投资者那样明显，但在对其所雇佣的投资经理下达的指令中，也试图包含类似信息。这反映了与投资经理之间的一种不太明确的、不太正式的关系，或者反映了小账户管理费的数额不能满足处理一系列客户特定的目标和限制时所发生的成本这一事实。

第二节 投资决策过程

投资的决策过程是思考与行动的有联系的过程，从想到要投资，到对诸如股票债券一类的投资资产做出买或卖的决策。同样地，对于像保险公司与养老基金这样的机构来说，投资决策过程开始于一项任务与一个预算，结束于一个具体的投资资产组合。

为投资决策过程设计一个清晰的步骤是行之有效的，首先要决定投资者的目标，然后是认清所有的制约因素，即最终的资产组合所应具有的性质与需要满足的要求，最后，这些目标与制约因素必须转化成投资政策。这些步骤无论对于个人投资者还是机构投资者来说都是必不可少的。

在这一节当中，我们将把那些主要的步骤（目标、制约因素与决策）进一步详细分解为多方面的具体考虑的情况，从而使组织目标更容易实现，表 14-1 列示出其标准模式。在这一节中，我们将据表 14-1 中的各项内容，对投资过程三个组成部分的结构进行简要的（由于篇幅所限，更多的内容无法具体阐述）说明。

表 14-1 投资策略的制定

| 目标 | 制约因素 | 决策 |
|--------|-------|------|
| 收益率的要求 | 流动性 | 资产配置 |
| 风险的忍耐 | 忍耐的程度 | 分散化 |
| | 监管 | 风险定位 |
| | 税收 | 税收定位 |
| | 个别需求 | 收入生成 |

一、资产组合目标

资产组合目标的核心问题是风险—收益权衡 (risk-return trade-off)，即投资者希望得到的预期收益与他们愿意冒多大的风险（“风险的容忍度”）之间的权衡。投资项目经理必须了解投资者在追求更高的预期收益时所愿意承担的风险。下面我们将对七种不同的投资类型，分别分析影响其收益和对待风险态度的主要因素。

1. 个人投资者

影响个人投资者的收益率要求与风险容忍度的基本因素是他们的生命周期所处阶段以及个人的偏好。

2. 个人信托

当一个人将其资产的合法权益授予另外一个人或另一个机构（受托人），使其对这个资产以一个或更多人为受益者进行管理时，即建立起个人信托 (personal trusts) 关系。习惯上我们把受益人分为收入受益人 (income beneficiaries) 与余额受益人 (remainder men)。收入受益人只能在他们的有生之年从信托中获取利息与红利收入。而余额受益人则在收入受益人死亡，信托关系不存在后，可以得到信托本金。

个人信托业务的目标通常比单个投资者目标的范围更受限制。个人信托业务经理因为负有信托责任，一般都比那些个人投资者更加注意规避风险。他们一般不会进行某些特定资产种类的投资，也不会轻易进行卖空、卖空等高杠杆的投资。

3. 共同基金

共同基金是把投资者的资金聚集在一起，按其募资说明书中说明的方式进行投资，并按比例将基金产生的一部分收益分发给投资者。一般来说，共同基金的目标在它的募资说明书中都有具体说明。

4. 养老基金

养老基金的目标主要取决于养老金计划的类型，养老基金一共有两种基本类型：明确捐助型计划（defined contribution plans）与明确收益型计划（defined benefit plans）。明确捐助型计划事实上就是公司为其雇员设立的可缓税退休储蓄账户，雇员们获得该计划中的所有资产收益，也承担所有风险。明确收益型计划中的资产，则是发起计划的公司对计划受益人的负债总和，这一负债就是雇员在毕生工作期内逐年赚得的寿命年金，计划参与者退休时开始领取，其风险由发起计划的股东来承担。

5. 资助基金

资助基金（endowment funds）的资金主要使用于非营利目的组织。资助基金主要来自捐赠人的捐助，主要用于教育、文化、慈善组织。通常，资助基金投资目标是在一个适度的风险下产生一个稳定的收益流，但是资助基金的受托人也可根据特定资助基金的情况确定其他目标。

6. 人寿保险公司

通常人寿保险公司的投资目标是为其保单中注明的债务套期保值。这样，不同保单类型所对应的投资目标也不相同。同时，人寿保险公司的投资目标也会受组织形式的限制，人寿保险公司可采取互助公司（mutual company）或股份公司两种组织形式，一般认为互助公司的运用只是为了投保人的利益，而股份公司的目标则是股东的利益最大化。

7. 非人寿保险公司

非人寿保险公司，业务范围如财产保险、意外损失保险等。通常，它们在看待风险的态度上趋于保守。非人寿保险公司同人寿保险公司一样，可以是股份公司，也可以是互助公司。

8. 银行

银行的特征是大多数投资用于向企业或顾客进行贷款，而绝大部分债务是存款人帐户的存款。作为投资者，银行的目标是将资产风险与负债的风险相匹配，同时利用贷款与借款利率之间的差额获得收益。

二、限制因素

个人投资者与机构投资者都会对其投资资产的选择加以限制，而这些限制因素一般都会对投资决策的选择产生影响。我们将在这里讨论五种常见的限制因素。

（一）流动性

流动性指资产以公平价格售出的难易程度（速度）。它是一个投资资产的时间尺度（要用多长时间可以被处理掉）与价格尺度（在公平市场价格上打了多少折扣）之间的关系。

当对流动性进行测度是必需的时候，我们将考虑在出售不可避免的情况下折扣的数额。

一般来讲，现金与货币市场工具如国库券、商业票据等是流动性最强的资产，其买卖差额低于1%，而房地产是流动性最差的资产之一。

个人与机构投资者均应考虑自己在短时间内处理资产的可能性，他们均该从这种可能性出发确定自己投资组合的最低流动性标准。

（二）投资期限

这是指投资或部分投资的计划终止日期。当投资者在有着不同到期日的资产（如债券，它在预定的未来某个日期付清本金）之间进行选择的时候，就需要考虑投资期限。

（三）监管

只有专业投资者与机构投资者才会受到监管的约束。其中最重要的监管是审慎管理人法则（prudent man law），即管理他人资金的专业投资者都应该把投资资产限定在审慎投资者会投资的资产范围内。

此外，还有适用于不同机构投资者的特殊规定。例如，美国的共同基金（把个人投资者的资金集中在一个专业管理者之下的机构）不能占有任何公开上市公司5%以上的股份。

（四）税收考虑

税收结果对投资决策意义重大，因为任何一个投资策略的业绩都是由其税后收益的多少来评价的。对那些面临很高税率的家庭与机构投资者来说，避税与缓税因素在他们的投资策略中占有重要的地位。

（五）独特的需求

实际上每一个投资者都面临着自己特殊的投资环境。假设有一对夫妇，他们在同一家航天公司任职，并有很高的收入。那么，该家庭所有成员的收入都与同样一个周期性的行业息息相关。这对夫妇就需要对航天行业不景气的风险进行套期保值，方法是投资于在航行业不景气时会有所收益的资产。

三、资产配置

考虑到自己的投资目标与各种限制因素，投资者会制订出一系列的投资政策。包括各种资产组合管理决策制订的步骤——资产配置、分散经营、风险与税收定位以及收益生成。其中最重要的部分是资产配置，即决定投资于资产组合中各种主要资产类型的资金数额。

我们可以把资产配置的过程分为以下几个步骤：

（一）确定资产组合中包括的资产类型

一般来讲有以下几类主要资产类型：

1. 货币市场工具，

2. 固定收益证券（通常称为债券）。
3. 股票。
4. 不动产。
5. 贵金属。
6. 其他。

机构投资者大多数投资于前四种资产，而私人投资者还常把贵金属与其他国外的投资工具也包含在自己的投资组合当中。

（二）预测资本市场的期望值

即利用历史数据与经济分析来决定资产组合中所包括资产在相关持有期间内的预期收益率。

（三）确定有效率资产组合的边界

这一步骤指的是在既定风险水平下可获得最大预期收益的资产组合。

（四）寻找最佳的资产组合

这一步骤是指在满足各种限制因素的条件下，选择最能满足风险收益目标的资产组合。

第三节 积极的投资管理理论

一、消极管理与积极管理

在投资界，根据投资管理方法的不同，经常把它区分为消极型管理和积极型管理两种风格。

消极型管理一般持有证券的时间较长，变动较小且不频繁。消极管理者把证券市场作为相对有效的市场来对待。说的具体一点，他们的决策目标与市场所公认和接收的风险和预期回报的测算保持一致。他们持有的证券组合要么就是市场组合的替代组合——被称为指数基金，要么是适合于那些与普通投资者具有不同偏好和要求的客户的特别组合。无论在哪种情况下，消极型证券管理经理都不会进行超出他们所设定的业绩基准的尝试。

如果是属于消极型投资管理，那么，只有当客户的偏好发生了变化，或者无风险利率发生了改变，或者对基准业绩组合的风险和回报的市场趋同预测发生改变的时候，总体投资组合才会发生改变。投资经理只要连续不断地监测后边两个变量，同时就第一个变量与客户保持联系。此外，不再需要其他的活动。

积极型管理经理则认为随时可能出现定价不当的证券或证券板块。他们不认为证券市场是有效的，并不将它当作有效市场看待，他们利用的是与市场趋同相反的市场背离

预测，也就是说，他们对风险和回报的预测与市场公认的预测不同。某些投资经理可能对某一证券持有“牛市”估计，另一些经理则持有“熊市”估计。前者会持有“超过正常比例”的该种证券，后者则会持有“低于正常比例”的该种证券。

二、积极管理的优势

当投资者从最大限度分散风险或从消极管理出发，通过向资产组合里加入定价不当的股票的方法，以期获得超额收益时，市场效率便得到了实现。这种对超额收益的竞争保证了证券的价格将非常接近其“公平”价值。在风险调整的基础上，大多数投资经理将采取消极管理。但是，在对投资报酬进行竞争的过程中，某些投资经理可以获得比市场价格所包含的平均预期收益更高的收益。

这一点在理论上和实际中都得到了证明。我们先进行理论的分析。假定任何分析家都不能获得比消极管理更好的收益，那么聪明的投资者会把资金从需要花费大量昂贵分析费用的其他管理方式转向相对低廉的消极管理，在这种情况下，积极管理下的资金将会逐渐干涸，价格也将不再反映复杂的预测。在投资者会很明智地分配管理基金的情况下，随之而来的获利机会将把积极管理的经理们重新吸引回来并使他们再度获得成功。

从经验证据数据来看：（1）有些资产组合投资经理已经获得了一系列的超额收益；（2）已实现收益率中的“噪声”足以使我们相信，某些投资经理已经获得了超过消极管理水平的收益；（3）有些已实现的超额收益非常稳定，表明那些能够及时进行积极投资管理的投资经理们可以在一段相当长的时期内击败消极管理。

这些告诉我们，积极的资产组合管理理论是有一定地位的，即使投资者们都认为证券市场接近有效率，积极管理仍然有着无法替代的优势。

假定资本市场完全有效率，并且可得到一个简单可行的市场指数资产组合，那么实际上该资产组合就是有效风险资产组合。显然，在这种情况下，证券选择是毫无意义的。我们能做的就是根据消极管理把资金在货币市场基金（安全资产）与市场指数资产组合之间进行分配，除此之外不可能做得更好。

不过，这个结论并不符合实际。因为，把投资基金在无风险资产与风险资产组合间进行分配也还需要一定的分析，因为投资于有风险市场资产组合 M 的资金份额 y 由下式给出：

$$y = \frac{E(r_m - r_f)}{0.01A\sigma_m^2} \quad (14-1)$$

其中 $(r_m) - r_f$ 是 M 的风险溢价， σ_M^2 是它的方差，A 是投资者的风险厌恶系数。因此，任

何理性的资金配置都需要对 σ_m 与 $E(r_m)$ 进行估计，也就是说，即便是进行消极管理的投资者也需要做一定的预测。

而且，由于存在着受不同因素影响的不同种类的证券，使得对 $E(r_m)$ 和 σ_M 进行预测变得更为复杂。例如，长期债券的收益，在很大程度上由利率期限结构的变化决定，而股票的收益则受到许多其它因素的影响，其中包括许多利率以外的宏观经济因素的影响。在投资者得到了各种投资的相关预测信息之后，他还要根据最优原理来确定投资组合的恰当比例。因此，投资者很容易就会偏离纯粹的消极管理策略，并且我们还没有把国际股票与债券投资组合或行业资产组合的影响考虑进来。

三、积极投资管理的目的

投资者对投资经理的期望是什么？这种期望又会怎样影响他的运作？如果客户是风险中性的，也就是说，对不同程度的风险无差别，那么答案就非常简单。投资者会期望投资经理建立一个能产生最大可能回报率的证券资产组合。投资经理也将根据这种要求进行运作，而其业绩根据他所实现的平均收益率来评价。

但是如果客户是风险厌恶者，答案就比较复杂了。因为，此时投资经理没有标准的资产组合管理理论，在做出任何一个投资决策之前都不得不与每一位客户协商，以确保收益（平均收益率）与风险相称。

均值-方差有效资产组合管理理论的出现，使这一问题得到了解决。我们可以进行“产品决策”，即如何构造一个在均值-方差意义上有效的有风险资产组合，与“消费决策”，即投资者如何在有效风险资产组合与无风险资产之间配置资金。我们知道，构造最佳风险资产组合是一个技术问题，它能得到一个对所有投资者都适用的最佳有风险资产组合。投资者之间的不同只是在于他们如何在有风险资产组合与无风险资产之间配置资金。

均值-方差模型影响投资管理决策的一个特点是，选择最佳有风险资产组合的标准。一般来讲最佳有风险资产组合是使收益—波动性比率最大的资产组合，或预期超额收益率（超过无风险收益率的部分）与标准差之比最大的资产组合。运用马克维茨资产组合模型构造的这种最佳有风险资产组合可以使每一位客户满意，而不用考虑客户对待风险的态度。对客户来说，他们可以运用统计的方法从预期可实现收益率或事前收益与波动性比率为对投资经理的业绩做出推断并进行评估。

威廉·夏普对共同基金业绩的评价是资产组合业绩评价领域中一种有效的方法。收益—波动性比率也被人们称为夏普测度：

$$S = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}$$

简单地说，均值-方差资产组合理论意味着投资经理的目标是使（事前）夏普测度最大，即使资本配置线（CAL）的斜率最大。一个好的投资经理的资本配置线总是比消极持有市场指数资产组合的要陡。客户可以通过观察投资经理的不同回报率并计算他们已实现的夏普测度（事后资本配置线）来证明其相对的业绩。

一般来说，客户总是希望把他们的资金委托给最有能力的投资经理，即那些最有可能持续获得最高夏普测度的投资经理。同时，每个投资者还必须决定将多大比例的资金交给这位经理进行投资，并将余下的部分投资于无风险资产。如果投资经理们的夏普测度在长时间内是稳定的（并且可以被客户估计出来），投资者就可以用其资产组合的长期平均收益与方差为基础，根据 14-1 式计算出委托给这位投资经理的最佳资金比例，剩下的部分则投资于无风险资产。

四、证券选择的特雷纳—布莱克模型

1、特雷纳—布莱克模型概述

证券分析是积极的资产组合管理的一种常用形式。如果研究单个证券，可能会发现许多定价不当的证券。它们给投资者提供了数值为正的预期 α 值。但是把资产组合全部集中在这些证券上将承担本可以通过分散投资而减少的公司风险。因此，作为一个积极型投资经理，必须在大胆利用定价不当的证券和分散投资目标之间做出权衡。

特雷纳与布莱克为证券分析的运用提供了一个优化模型，这种资产组合管理理论假定证券市场接近于有效率，该模型的要点是：

1) 假定积极型投资管理基金的证券分析只能深入研究整个市场中相对较少的一部分股票，而其他没有被分析的证券的价格是合理的。

2) 为了有效地分散投资，市场指数资产组合是所有投资的基准，模型把它当作消极型资产组合。

3) 投资管理公司的宏观预测部门应该提供消极型（市场指数）资产组合回报率与方差的预测值。

4) 证券分析的目标是用有限数量的证券构造一个积极型资产组合，定价不当的被研究证券就是这种组合的基本组成部分。

5) 分析人员应该按照以下步骤来构造这个积极型资产组合，并对其预期成果进行评价：

- a. 估计出每只被分析证券的 β 值和它的残差风险，根据 β 值与 $E(r_m - r_f)$ 的宏观预测值确定该证券的必要回报率。
 - b. 根据每只证券定价不当的程度确定它的预期收益与预期超额收益（ α 值）。
 - c. 不充分分散投资的成本为定价不当股票的非系统风险，即该股票残值的方差。这种风险抵消了对价格低估证券进行专门研究所带来的好处（ α 值）
 - d. 根据 α 、 β 与残差风险的估计值确定每只证券在资产组合中的最佳权重。
 - e. 根据资产组合中每只证券的权重估计出该积极型资产组合的 α 、 β 与残差风险。
- 6) 根据消极型市场指数资产组合的宏观经济预测值与积极型资产组合的综合预测值确定最佳风险资产组合，它将是消极型资产组合和积极资产组合的结合。

2、资产组合的构造

假定所有证券的定价都是合理的，使用指数模型作为这些合理定价证券回报率的参考，那么，第 i 个证券的回报率为：

$$r_i = r_f + \beta_i(r_M - r_f + e_i) \quad (14-2)$$

其中， e_i 是均值为 0 的随机扰动项。

不考虑证券分析，特雷纳与布莱克（TB）用式（14-2）表示所有证券的回报率，并且假定市场资产组合 M 是有效资产组合，而且证券之间回报率中的非系统部分 e_i 是不相关的。关于市场时机，TB 假定消极型资产组合（passive portfolio）的预测已经做出，所以市场指数资产组合的预期回报率 r_M 和它的方差 σ_M^2 都是已知的。

现在，我们只需考察目标证券集合中的一小部分，目的是在这些被分析证券中构造一个积极资产组合，并把这个组合与指数资产组合混合起来。对每一只证券，其回报率可以写成

$$r_k = r_f + \beta_k(r_M - r_f) + e_k + a_k \quad (14-3)$$

其中， a_k 表示定价不当证券的超出预期的额外收益（称作超额收益）。所以，对每一只被分析证券，都要估计以下参数

$$a_k, \beta_k, \sigma^2(e_k)$$

如果所有的 a_k 均为 0，那么只需要进行消极管理就可以，指数资产组合 M 就是投资的最好选择。但这种可能性极小，因为总存在不为 0 的 α ，有些为正，有些为负。

下面，我们继续分析持有积极型资产组合以后的工作，以便对特雷纳-布莱克模型有一

个整体印象。假定某一积极型资产组合（active portfolio）A 已经被构造出来了，并具有以下参数

$$a_A, \beta_A, \sigma^2(e_A)$$

它的总方差等于系统方差 $\beta_A^2 \sigma_M^2$ 与非系统方差 $\sigma^2(e_A)$ 的和，它与市场指数资产组合 M 的协方差为：

$$\text{Cov}(r_A, r_M) = \beta_A \sigma_M^2$$

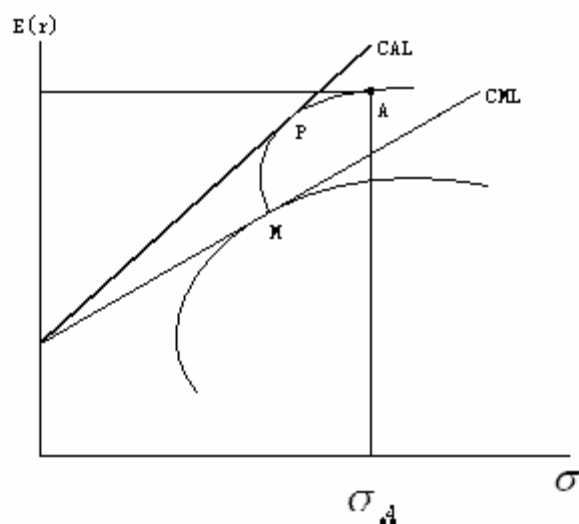


图 14-1 积极型资产组合与消极型资产组合的优化过程

图 14-1 表示的是积极型资产组合与消极型资产组合的优化过程。虚线有效率边界表示所有的定价合理证券的集合，即它们的阿尔法均为 0。根据定义，市场指数资产组合位于该有效率边界上并与（虚线）资本市场线（CML）相切。事实上，并不需要知道这条边界，因为只要观察到市场指数资产组合，并构造一个资本配置线在资本市场线之上的资产组合即可。根据分析知道市场指数资产组合并不是有效的，而由定价不当的证券构造的积极型资产组合 A 一定会在这条资本市场线的上方。

要从图 14-1 上把 A 的位置找出来，我们首先要知道它的预期回报率与标准差，它的标准差为

$$\sigma_A = [\beta_A^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_A)]^{1/2}$$

因为我们预测 A 的阿尔法值是正数，所以它一定在资本市场线（虚线）的上方，其预期回报率为

$$E(r_A) = \alpha_A + r_f + \beta_A [E(r_M) - r_f]$$

下面，我们将构造积极型资产组合 A 和消极型资产组合 M 的最佳组合。因为 A 与市场指数资产组合并不是完全相关的，所以，在确定两者的最佳资金配置时我们需要考虑它们之间的相关情况。这一点从有效率边界的实线同时过 M 点和 A 点可以看出来，它支撑着最优资产配置线（CAL），而连接 A 和 M 的最佳风险资产组合 P 位于该线上，而且是资产配置线与有效率边界的切点。

下面我们来看这个优化过程的数学原理，如果我们把一部分资金 W 投资于积极型资产组合，另一部分资金 1-W 投资于市场指数资产组合。那么，该组合的回报率为

$$r_p(w) = wr_A + (1-w)r_M$$

我们可以用这个等式计算出夏普测度的数值（用超额回报均值除以它的标准差），它是权重 W 的一个函数。然后找到使夏普测度最大的最佳权重 W，就是使图 14-1 中的 P 点成为最佳切点的资产组合的值。得到的最终结果为

$$w^* = \frac{w_0}{1 + (1 - \beta_A)w_0} \quad (14-4)$$

其中

$$w_0 = \frac{a_A / \sigma^2(e_A)}{[E(r_M) - r_f] / \sigma_M^2}$$

如果积极型资产组合的 β_A 为 1，那么 w_0 就是它的最佳权重。但是在实际中 β_A 可能不为 1，所以我们就用式（14-4）来对此进行调整，从而得到最佳权重 w^* 。

当我们找到了积极型资产组合和消极型资产组合的最佳混合权重 w^* 之后，我们就要确定该组合的收益波动性比率。为了计算该比率，我们首先要计算夏普测度的平方，我们把指数资产组合和积极型资产组合的各自贡献分离开来：

$$S_p^2 = S_M^2 + \frac{a_A^2}{\sigma^2(e_A)} = \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right]^2 + \left[\frac{a_A}{\sigma(e_A)} \right]^2 \quad (14-5)$$

这种夏普测度分解方法告诉了我们应该怎样去构造积极型资产组合，但是在使用时要注

意只有资产组合是最佳风险资产组合时这种分析方法才成立。请看式（14-5）中的后一个等式，它表示当我们构造的积极型资产组合的 $a_A / \sigma^2(e_A)$ 最大时，该风险资产组合的夏普测度就可取得最大值。如果我们按下式选择第 k 只被分析证券的权重，那么这个 a 与残值标准差的比值就能取到最大值。

$$w_k = \frac{a_k / \sigma^2(e_k)}{\sum_{i=1}^n a_i / \sigma^2(e_i)} \quad (14-6)$$

这说明在积极型资产组合中，每只证券的权重取决于它的定价不当程度 α_k 与非系统风险 $\sigma^2(e_k)$ 的比值。分母是所有比值之和，这个标准因子可以保证所有权重之和为 1。

在式（14-5）中，最佳风险资产组合夏普测度的平方比消极型（市场指数）资产组合的高出 $\left[\frac{a_A}{\sigma(e_A)} \right]^2$ 。这个反映定价不当程度的 α_A 与非系统标准差 $\sigma(e_A)$ 的比率也是衡量风险组合中积极型组合业绩的指标之一，被称作估价比率。

我们还可以计算整个积极型资产组合中单个证券对总体业绩所作的贡献。假定这个积极型资产组合中包括 n 只证券，则夏普测度平方的总增加值等于所有被分析证券的估价比率的平方和，即

$$\left[\frac{a_A}{\sigma(e_A)} \right]^2 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{a_i}{\sigma(e_i)} \right]^2 \quad (14-7)$$

每只证券的估价比率就是那只证券对整个积极型资产组合的业绩所做出的贡献。

五、市场时机选择

除了上面所介绍的投资方法之外，投资经理还可以采取另一种投资策略，即市场时机选择。它与前面的投资方法惟一的不同之处在于——其中涉及到如何在一个替代市场组合（通常既包括股票又包括长期债券）和一种无风险资产（如国库券）之间分配投资的积极决策。采取这种投资策略的投资机构通常是根据他们自己对风险的回报率和“市场”回报率相对于无风险率的变化幅度预测来调整其对风险资产和无风险资产的投资比例，而不管市场公认的预测如何变化，也不管其客户对风险和收益的态度如何。

六、多因素模型与积极的投资管理

到目前为止，我们对积极的投资管理的分析都依赖于市场指数模型的合理性，即主要依

赖于单因素证券分析模型。尽管如此，多因素模型并不会影响我们对积极型资产组合的构造，因为整个特雷纳—布莱克分析主要集中于指数模型的残差。如果我们要用多因素模型取代单因素模型，通过计算每只证券的反映其合理收益的 α 值（给定它对所有因素的 β 值），我们就可以接着构造积极型资产组合，同样我们还是可以把该积极型资产组合与消极型资产组合结合起来。如果

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_i(r_M - r_f) + e_i$$

能够充分地描述证券市场，那么任何资产的方差就是系统风险与非系统风险的和：

$$\sigma^2(r_i) = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_i), \text{ 而任意两种资产之间的协方差就是 } \beta_i \beta_j \sigma_M^2。$$

现在考虑一个两因素的情形，我们把这两因素资产组合分别称为M与H，则指数模型可以推广为：

$$r_i - r_f = \beta_{iM}^2(r_M - r_f) + \beta_{iH}(r_H - r_f) + \alpha_i + e_i = r_\beta + \alpha_i + e_i \quad (14-8)$$

β_{iM} 与 β_{iH} 是该证券分别对应于资产组合M与资产组合H的 β 值。给定因素的资产组合的回报率为 r_M 和 r_H ，该证券对 r_f 合理超额回报率用 r_β 表示，预期超额收益为 α_i 。

假定投资者希望使他们的资产组合的夏普测度达到最大，那么式（14—8）的两因素结构可以用来得到马克维茨资产组合选择模型的输入参数，不过现在，方差与协方差的估计量将变得非常复杂：

$$\sigma^2(r_i) = \beta_{iM}^2 \sigma_M^2 + \beta_{iH}^2 \sigma_H^2 + 2\beta_{iM} \text{Cov}(r_M, r_H) + \sigma^2(e_i)$$

$$\text{Cov}(r_i, r_j) = \beta_{iM} \beta_{jM} \sigma_M^2 + \beta_{iH} \beta_{jH} \sigma_H^2 + (\beta_{iM} \beta_{jH} + \beta_{jM} \beta_{iH}) \text{Cov}(r_M, r_H)$$

这样，我们就可以从以下数据中估计出一个 n 只证券的协方差矩阵，

β_{iM} 的 n 个估计量

β_{iH} 的 n 个估计量

$\sigma^2(e_i)$ 的 n 个估计量

σ_M^2 的 1 个估计量

σ_H^2 的 1 个估计量

而不是 $n(n+1)/2$ 个单独的方差与协方差估计量。因此，多因素模型的结构就可以简化资产组合的构造。

第四节 投资业绩评估

对于一个投资者来说，雇佣别人来为其管理投资，就有权利知道其投资取得了什么样的业绩。但是我们该如何来评价其业绩呢？我们已经看到，资产组合的平均收益看起来似乎可以作为直接的评价尺度，但事实并非如此，因为我们还必须考虑风险因素。但是，经过风险调整以后，风险调整的收益又带来了其他的一系列问题。在本节中，我们由测算资产组合收益开始，然后转入讨论风险调整的常见方法。最后，我们将讨论业绩评估理论及实践中应用评估程序的一些新发展。

一、投资收益的测算

投资收益率是一个很简单的概念，即最初投资的一美元带来了多少收益。这里的收益是广义的，包括现金流入和资产升值。对股票而言，总收益就是股利加上资本利得。对于债券，其总收益就是息票或已支付的利息加上资本利得。

为了以后讨论的方便我们先看一个例子。考虑一只股票，每年支付红利 2 美元，股票的当前市值为 50 美元。假如现在你购买了它，收到 2 美元红利，然后在今年年底以 53 美元卖掉它，那么你的收益率就是：

$$\frac{\text{总收益}}{\text{最初投资}} = \frac{\text{收入} + \text{资本利得}}{50} = \frac{2 + 3}{50} = 0.1 \quad \text{即} 10\%$$

另一种推导收益率的方法是把投资问题看作是现金流贴现。设 r 为收益率，它能使最初投资所带来的所有现金流的现值等于期初投入。在我们的例子中，用 50 美元购买股票，在年底时产生 55 美元（2 美元红利加上 53 美元出售股票）的现金流。我们解方程 $50 = (2 + 53) / (1 + r)$ ，同样得出 $r=10\%$ 。

1. 时间加权收益率与资金加权收益率

如果投资持续了一段时间，并且在此期间，还向资产组合注入或抽回了资金，那么测算收益率相对来说就比较复杂。继续看我们的例子，假设你在第一年末购买了第二股同样的股票，并将两股股票都持有至第二年末，然后在此时以每股 54 美元的价格出售了它们。那么你的总现金流为：

| 时期 | 支出 |
|----|--|
| 0 | 50 美元购买第一股 |
| 1 | 53 美元购买第二股 |
| | 收入 |
| 1 | 最初购买股票得 2 美元红利 |
| 2 | 第二年持有两股得 4 美元红利，并以每股 54 美元出售股票得 108 美元 |

利用贴现的方法，两年的总平均收益率就能使现金流入现值和流出现值相等，即有：

$$50 + \frac{53}{1+r} = \frac{2}{1+r} + \frac{112}{(1+r)^2}$$

结果为：r=7.117%

这个值称为内部收益率，即投资的资金加权收益率（dollar-weighted rate of return）。之所以称它是资金加权的，是因为第二年持有两股股票与第一年只持有一股相比，前者对平均收益率有更大的影响。

与资金加权收益率并列的是时间加权收益率（time-weighted return）。这种方法不考虑不同时期所持股数的不同。在已知第一年股票的收益率为 10%、而第二年股票收益率为 5.66%的情况下，其时间权重的收益率为 10%和 5.66%的平均值，即 7.83%。显然这个平均收益率没有考虑每一期股票投资额之间的不同。

这里资金加权收益率比时间加权收益率要小一些。原因是第二年股票的收益率相对要小，而投资者恰好持有较多的股票因此第二年的资金权重较大，导致其测算出来的投资业绩要低于时间加权收益率。一般来说，资金加权收益率和时间加权收益率是不同的，孰高孰低亦是不确定的，这取决于收益的时间结构和资产组合的成分。

二者相比，资金加权收益率应该更准确些，因为当一只股票表现不错时投入越多，你收回的钱也就越多，而你的业绩评估指标应该反应这个事实。

但是，时间权重的收益率有它自己的用处，尤其是在资金管理行业。在很多重要的实际操作过程中，资产组合的管理者并不能直接控制证券投资的时机和额度。由于投资额并不依赖管理者的决定，因此在测算其投资能力时采用资金加权的收益率是不恰当的。于是资金管理机构一般用时间加权的收益率来评估其业绩。

2、算数平均与几何平均

在上文例子中我们对 10%和 5.66%两个年收益率取了算数平均数，即时间加权收益率

为 7.83%；还有一种方法是取几何平均，用 r_g 表示。这种计算方法来源于复利计算规则。如果红利收入可以再投资，则该股票投资的累计价值在第一年将以 1.1 的增长率上升；第二年以 1.0566 的增长率上升，其复合平均增长率 r_g 用下面的公式计算：

$$(1 + r_g)^2 = 1.1 \times 1.0566$$

$$\text{则： } r_g = 7.81\%$$

一般情况下，对于一个 n 期投资来说，其几何平均收益率是这样给出的：

$$1 + r_g = [(1 + r_1)(1 + r_2) \cdots (1 + r_1) \cdots (1 + r_n)]^{1/n}$$

其中 r_i 是每期的收益率。

在这个例子中，几何平均收益率为 7.81%，比算术平均收益率 7.83%略小些。这是一个一般的结论：几何平均收益率绝不会超过算数平均收益率。而且每期的收益率差距越大，两种平均方法的差别也就越大。一般的规则是，当收益率以小数（而不是百分比）表示时，有下面的公式成立：

$$r_g \approx r_A - 1/2 \sigma^2$$

其中 σ^2 是收益率的方差。当收益率为正态分布时，公式是精确的。

与算数平均收益率相比，几何平均收益率能更好地测算投资收益，尤其是测算过去业绩时更是如此。但是，如果关注未来的业绩，那么算数平均数就更好一些，因为它是资产组合期望收益的无偏估计。

二、投资业绩评估的传统理论

仅仅计算出资产组合的平均收益是不够的，我们必须根据存在的风险对收益进行调整。因为，只有这样，收益之间的比较才有意义。在根据资产组合风险来调整收益的方法中，最简单、最普遍的方法是与其他类似风险的投资基金进行收益率的相互比较。但是，这种评估业绩方法并不十分准确。因为在一些情况下，投资者可能更注重资产组合中的某一部分资产，这样的资产组合特征就不再具有可比性。为了准确评估管理者的投资业绩，就需要更精确的经风险调整的测度指标。

（一）投资业绩评估指标

实践中经常运用的经风险调整的测度指标主要有以下几种：

$$1. \text{ 夏普测度： } (\bar{r}_p - \bar{r}_f) / \sigma_p$$

夏普测度（Sharpe's measure）是用资产组合的长期平均超额收益除以这个时期收益的标准差。它测度了对总波动性权衡的回报。如果一个投资组合是投资者的所有投资，运用

该指标进行评估是一个较好的选择。

$$2. \text{ 特雷纳测度: } (\overline{r_p} - \overline{r_f}) / \beta_p$$

与夏普测度指标相类似, 特雷纳测度 (Treynor's measure) 给出了单风险的超额收益, 但该指标用的是系统风险而不是全部风险。

$$3. \text{ 詹森测度: } a_p = \overline{r_p} - [\overline{r_f} + \beta_p(\overline{r_M} - \overline{r_f})]$$

詹森测度 (Jensen's measure) 是建立在 CAPM 测算基础上的资产组合平均收益, 它用了资产组合的 β 值和平均市场收益, 其结果即为资产组合的 α 值。

$$4. \text{ 估价比率: } a_p / \sigma(e_p)$$

估价比率 (appraisal ratio) 用资产组合的 α 值除以其非系统风险, 它测算的是每单位非系统风险所带来的非常规收益, 前者是指在原则上可以通过持有市场上全部资产组合而完全分散掉的那一部分风险。

$$5. \text{ M}^2\text{测度: } M^2 = r_p^* - r_M$$

这一指标的含义是指, 在风险资产组合中加入无风险资产来调整其风险程度, 使得经风险调整的资产组合 p^* 与市场指数有着相等的风险, 即与市场指数的标准差相同。于是, 只要通过比较资产组合之间的收益率, 就可以考察不同资产组合的业绩。

(二) 各种不同业绩评估指标的相互联系

以上及各指标之间存在本质的区别, 他们对投资组合业绩评估的结果不尽相同。但是, 各个指标不是彼此孤立的, 而是存在着相互联系。下面, 我们将讨论种指标之间的相互联系。从特雷纳指标出发, 由于市场指数的 β 值为 1, 所以市场指数的特雷纳指标为

$$T_M = \overline{r_M} - \overline{r_F}$$

资产组合 P 的平均超额收益为 $\overline{r_p} - \overline{r_f} = \alpha_p + \beta_p(\overline{r_M} - \overline{r_F})$

因此, 资产组合 P 的特雷纳测度即为:

$$\begin{aligned} T_p &= \frac{\alpha_p + \beta_p(\overline{r_M} - \overline{r_F})}{\beta_p} \\ &= \frac{\alpha_p}{\beta_p} + \overline{r_M} - \overline{r_F} \\ &= \frac{\alpha_p}{\beta_p} + T_m \end{aligned} \quad (14-9)$$

因此，特雷纳平方测度即为
$$T^2 = T_p - T_M = \frac{a_p}{\beta_p}$$

特雷纳测度是资产组合之间 α / β 值的比较。注意，它与估价比率测度都有着很大的区别，因为估价比率度采用的是 α 与残差风险的比值。

市场指数的夏普测度为：
$$S_M = \frac{\overline{r_M} - \overline{r_f}}{\sigma_M}$$

对于资产组合 P 来说，我们有

$$S_p = \frac{(\overline{r_p} - \overline{r_f})}{\sigma_p} = \frac{a_p + \beta_p(\overline{r_M} - \overline{r_f})}{\sigma_p}$$

利用数学知识及资产组合P与市场指数M之间相关系数 ρ^2 的关系，

$$\rho^2 = \frac{\beta_p^2 \sigma_M^2}{\beta_p^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e)} = \frac{\beta_p^2 \sigma_M^2}{\sigma_p^2}$$

于是我们有

$$\begin{aligned} S_p &= \frac{a_p}{\sigma_p} + \frac{\beta_p(\overline{r_M} - \overline{r_f})}{\sigma_p} \\ &= \frac{a_p}{\sigma_p} + \rho S_m \end{aligned}$$

这个表达式对如何有效评价基金的积极管理水平提供了很有价值的信息。很明显，我们首先必须找到一些具有较大 α 值的股票，并利用它来构筑我们的潜在收益。但是，资产组合的 α 值却被其逐渐升高的标准差所稀释，因为追求高 α 值会破坏完全分散化的假设。在高 α 值股票上投资越多，资产组合与市场指数之间相关系数 ρ 就越低，于是资产组合业绩的潜在损失了就越大。因此，在不同的情形下，我们应该使用与之相对应的业绩评估的测度方法。

三、资产组合成分变化的业绩评估指标

我们知道，在资产组合收益分布的均值和方差固定不变的情况下，由于证券收益的方差率一般较高，投资业绩水平的确定需要一个相当长的观察期。而且，只有当评估期并不很长时，消极投资策略具有固定均值及方差的假设才可能成立。但是，在长期投资的过程中资产组合成分经常进行调整，在调整过程中这种积极投资策略的收益分布也会随之变化。在这种情况下，如果仍假设在样本期内均值和方差固定不变，就会产生很大的错误。

假设市场指数的夏普测度指标为 0.4，在前 52 周内，基金管理者奉行了一种低风险策略，每年实现超额收益 1%，其标准差为 2%。于是它的夏普测度指标为 0.5，显然要优于

市场指数的消极投资策略。在下一个 52 周的投资期内，管理者发现超额收益为 9%、标准差为 18%的高风险投资策略更好，其夏普值仍为 0.5。基金管理者在这两期内都维持了高于市场指数的夏普值。

上文中该基金管理者在两年投资期内每季度收益率(以年收益率表示)如图 14—2 表示。在前四季度内，超额收益率分别为-1%、3%、-1%和 3%，其均值为 1%，标准差为 2%。在后四季度内超额收益率为-9%、27%、-9%、27%、均值为 9%、标准差为 18%。两年中资产组合的夏普测度指标都是 0.5。但是，如果以 8 个季度为计算期，其均值为 5%，标准差为 13.42%，于是夏普测度指标只有 0.37，明显地低于了消极的投资策略！

原因是，均值从第一季度到第二季度改变并不是策略的转移，但两年均值的差异却增加了资产组合收益表面的波动性。积极投资策略中均值的变化使得它们看上去比实际更具“风险”性，因此使得夏普测度指标估计的有效性大大降低。

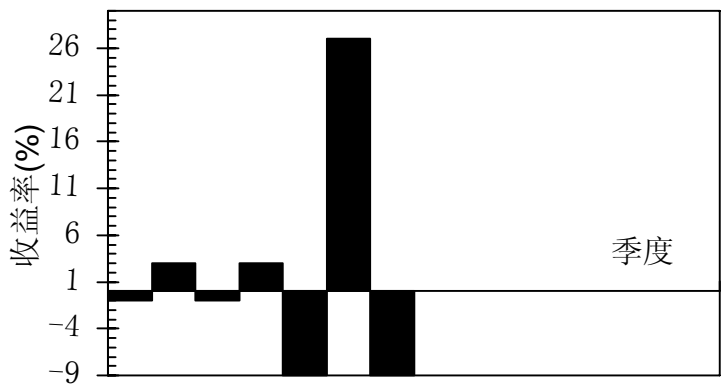


图 14-2 资产组合收益

所以我们认为对于积极的投资策略来说，跟踪投资组成从而随时调整其资产组合的均值及方差是很有必要的。

四、业绩贡献分析

在实际分析过程中，评估者并不仅仅关注于经风险调整的收益，更多时候他们只是想确定某一决策是否能提高业绩。好的投资业绩取决于投资者在正确时机选择优股的能力，这些时机感和选择能力有着较广泛的适用范围，它既可以认为是在股市大升时把固定收益证券转入股权市场，也可以定义为投资者在特定行业中选择表现相对较好股票的能力。投资管理者一般既做出关于资产配置的方向性决定，又要在同一个资产类别中选择具体的证券配置。研究业绩贡献，其目的就是把总的业绩分解为一个一个的组成部分，每个组成部分都代表了一

个特定的资产组合选择能力水平。

我们首先从最广泛的资产配置选择说起，然后再进一步分析资产组合选择中更为细致的具体内容。在这种概念下，积极管理的资产组合是由一系列决策所提供的贡献组成的，这些决策是在资产组合管理的不同时期做出的。贡献分析系统一般把业绩分为三个要素：（1）广义的资产配置，如股票、固定收益证券和货币市场工具之间的选择；（2）各市场中行业的选择；（3）行业中具体股票的选择。

贡献分析法着重解释资产组合 P 与另一个市场基准资产组合 B（我们称其为预定标准）之间的收益差别。假设资产组合 P 与资产组合 B 共包括了几类资产，其中包括股票、债券、国库券等。并且，每一类资产都存在着确定的市场基准指数资产组合。资产组合 B 中各类资产的权重是固定的，它的收益率为：

$$r_B = \sum_{i=1}^n w_{Bi} r_{Bi}$$

这里 w_{Bi} 是资产组合 B 中第 i 类资产的权重， r_{Bi} 是评估期第 i 类资产的收益率。

根据预测，资产组合 P 的管理者选择权重为 w_{pi} 的第 i 类资产；在每类中管理者也根据证券分析做出了持有不同证券的选择，它们在评估期内的收益总和为 r_{pi} 。于是 P 的收益率是：

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_{pi} r_{pi}$$

它与资产组合 B 收益率的差距就是：

$$r_p - r_B = \sum_{i=1}^n w_{pi} r_{pi} - \sum_{i=1}^n w_{Bi} r_{Bi} = \sum_{i=1}^n (w_{pi} r_{pi} - w_{Bi} r_{Bi}) \quad (14-10)$$

等式（14—10）中的每一项都能重新展开，从而使每项分解为资产配置决策贡献和该类中证券选择决策贡献，并以此来确定它们对整体业绩水平的贡献。我们把每一项分解后，就会发现每类中来自于资产配置的贡献与来自于证券选择的贡献之和实质上就是每一类资产对整体业绩的总贡献。

| | |
|-------------|------------------------------------|
| 资产配置的贡献 | $(w_{pi} - w_{Bi}) r_B$ |
| + 证券选择的贡献 | $\frac{w_{pi}(r_{pi} - r_{Bi})}{}$ |
| = i 类资产的总贡献 | $w_{pi}r_{pi} - w_{Bi}r_{Bi}$ |

第一项之所以能测度资产配置的贡献,是因为它是各类资产实际权重与市场标准权重之间的差再乘以该资产类的市场指数收益率;第二项之所以能测度证券选择的效应,是因为它是某一资产类中实际资产组合的超额收益率与市场基准收益率之间的差乘以实际资产组合中该类资产的权重得到的。该类资产的总业绩便由这两项构成。

五、对投资业绩评估的评价

我们所介绍的业绩评估方法,主要存在以下两大问题:

- 1) 即使资产组合收益的均值与方差固定不变,要得到显著的结果仍要有大量的观测值。
- 2) 资产组合的主动调整使其参数经常发生变化,这令业绩评估的精确性很难实现。

因此,我们要得到一个较合理、可靠的业绩指标,那么我们就必须注意以下几点:

- 1) 频繁地读取收益率数据以使样本容量最大化。
- 2) 在每一个观测期都确定资产组合的精确组成,使参数的估计尽量准确。

如果一位评估者在每一天的开始都对资产组合的成分证券有精确的了解,由于每一种证券的日收益率是可得的,于是资产组合的整体日收益率就可以计算出来。更进一步,精确的资产组合成分就使评估者可以对每天的风险特征值(如方差、贝塔、残差)做出估计,于是就可以获得每日经风险调整的收益率。这样考虑到资产组合成分变化的业绩评估,要比假定评估期内资产组合风险不变好得多。

在实际中,投资管理者的业绩评估报告通常建立在 5 至 10 年的季度数据之上。一般来说,共同基金管理者仅需要每季度公布一次资产组合的精确组成成分。实际交易经常偏离报告披露。这就造成了用虚假财务报告来“粉饰门面”的现象。举个例子,比如在某个季度内 IBM 股票表现很好,那么不管在该季度内资产组合管理者是否持有 IBM 股票,也不管在以后季度内 IBM 是否仍表现良好,他们都会让 IBM 股票出现在这一季度的报告中。假如这种虚假报告相当严重,那么每季度公布一次的成分数据就是不可信的。共同基金虽然每天公布资产组合价值,但这只体现了基金每天的收益率,而非基金资产组合的成分。

另外,在以往投资业绩好坏和收取服务费多少这两方面,众多共同基金有相当大的差别。

这就使得净费用业绩数据缺乏可比性，要在基金间进行比较变得更加困难。

第五节 国际环境下的投资

一、投资的国际分散化

我们知道在资产组合中增加一些不完全相关的资产将会提高资产组合的“收益—波动性比率”。全球化进程的日益发展使我们能够利用国外的证券，将其作为一种可行的更大范围上的分散化途径。

一般来讲，包括本国以及国外证券的资产组合相对于仅包含本国证券的资产组合，风险有显著的下降。因此在可能的情况下，理性投资者应该选择跨国界投资。国际资产的加入将提高证券分散化的效果。实际上也确实如此，有数据表明，国际资产组合的风险可以降至单一—国资产组合风险的一半以下。

国际分散化所带来的另一个好处，是包括国外资产的组合所产生的有效边界大大得多。

二、国际投资的风险和收益

（一）国际投资的风险

从投资个别证券的角度看，投资外国证券比投资本国证券所涉及到的风险要多。投资者期望未来从外国证券投资中获得现金收入，但这些现金收入是以外国货币计值的，如果不兑换成投资者所在国的货币，这些现金对投资者就是一文不值。而在将以外国货币计值的现金兑换成本国货币的过程中，投资者会面临各种不确定性。也就是说，与投资本国证券相比，投资者投资外国证券还必须面临额外的风险，这些风险被主要是政治风险和汇兑风险。

政治风险是指投资者进行货币兑换能力的不确定性。具体地说，外国政府可能限制甚至完全禁止货币间的兑换，或者对货币兑换征收各种各样的税费，从而加大货币兑换的成本。由于这方面的政策随时都可能发生变化，因此，投资者在货币兑换能力方面就会出现不确定性。这种不确定性的极端情况是投资者在国外的投资完全被当地政府没收。

汇兑风险是指货币兑换比率的不确定性，即投资者在投资购买外国证券时，其未来的以外国货币计值的投资在兑换成本币时面临着不确定性。

要彻底消除投资国际化所带来的额外风险几乎是不可能的。政治风险可以通过国际间的投资保护协定等来解决，但不可能完全消除。汇兑风险可以通过在远期外汇市场和外汇衍生产品市场进行相应的操作来规避，但是也不可能完全消除。

但是，从投资组合的角度看，与国内证券之间或者国内不同证券市场之间的相关性相比，不同国家证券市场之间的相关性要小得多。研究表明，美国国内证券之间的平均相关性为 0.4，美国国内各证券市场之间的相关性则在 0.9 以上，而和发达国家证券市场之间的平均

相关性才 0.133，远远低于美国国内证券市场之间的相关性，这表明如果投资者能够对其投资实施国际分散化所形成的证券组合的风险要低于纯粹的国内证券组合。统计结果表明，一个完全分散化的纯美国国内股票构成的投资组合的风险只是单个股票平均风险的 27%，风险下降幅度为 73%；而一个完全分散化的国际性股票组合的风险只相当于单个股票平均风险的 11.7%，风险下降幅度达 88.3%。

（二）国际性投资的收益

从单个证券投资的角度来看，国内投资与国际投资的回报率孰高孰低，取决于 3 个方面：

（1）本国证券的回报率；（2）外国证券的回报率；（3）汇兑损益。如果本国证券的回报率高于外国证券而汇兑收益又不能弥补两者之间的差距，或者虽然外国证券的回报率高于本国证券，但是汇兑收益又不能补两者之间的差额，那么，投资本国证券的回报率就高于外国证券；如果外国证券的回报率高于本国证券而汇兑损失又没有超过两者之间的差额，或者虽然本国证券的回报率高于外国证券，但汇兑收益却足以弥补两者之间的差距，那么，投资外国证券的回报率就高于本国证券。

从组合投资的角度来看，如果同时考虑国际性证券组合和纯国内证券组合，那么，从理论上讲，在同等风险条件，一个国际性证券组合的收益情况要明显好于一个纯粹的国内组合。但是，在现实投资过程中，由于受各种各样的条件和因素的制约，实施国际性分散化的投资并不能保证给所有国家的投资者都带来好处。

三、消极与积极的跨国投资

1、消极基准

当我们仅在一国范围内讨论投资策略时，我们常用市场证券组合指数作为消极股权投资的基准。类似地，在消极跨国投资策略中我们可以用一个世界性的市场指数作为投资的基准。

一种应用很广泛的世界市场指数是由摩根斯坦利计算出的欧洲、澳洲与远东价格指数 (Europe, Australia, Far East (EAFE) index)。另外，索罗门兄弟公司、第一波士顿公司及高盛公司还公布了其他几个世界性的股票指数。很明显，指数中所包含的有价证券组合仅仅是纯国内消极股权投资策略的一般性延伸。

在国际指数确定中容易产生的一个问题是制定世界指数时选择市值权重方法的合理性问题。主要是因为不同国家在公开上市公司中占有的比例不同。例如，英国公司在 EAFE 股价指数中占有股权市场价值的 16.7%，但占 EAFE 国家国内生产总值 (GDP) 的 8%。与此相对的是，法国公司占有加权股价指数中市场价值的 5.8%，尽管它实际上占了 EAFE 国家国内生产总值的 11.4%。

有些人认为用国内生产总值作为国际证券指数的权重比用上市公司的市值更为合适,因为一个跨国分散化资产组合策略应该按照各国主要资产的比例购买证券,一个国家的国内生产总值比它的股票市值更能代表这个国家在国际经济活动中的地位。还有一些人建议用各国进口额的比例作为权重。他们认为那些希望对进口货物套期保值的投资者会按照这些进口货物的同等比例选择在外国公司中拥有的股份。

有关市值权重争论的另一个问题是交叉持有,因为这种行为会导致对股权总价值的高估,交叉持有是指一个公司对其他公司的股权投资。这些投资能增加在外股权的市场价值总额。弗伦奇与波特巴(Poterba)曾经计算了交叉持有对美国与日本股权市场的影响。他们发现在 20 世纪 90 年代中期,减掉交叉持有部分后,日本股权市场的价值从 32660 亿美元减少到 16230 亿美元;美国股权价值从 30440 亿美元到 30060 亿美元。

2、积极基准

在国际环境下有价证券的积极管理可以看成是国内积极管理的一个扩展。原则上来说,投资者应该在全世界的证券市场中形成一个有效率的资产组合边界,然后决定其最优的风险资产组合。我们知道,在国内市场的环境下,对各资产类型专业化的需求通常要求两个步骤:首先是进行资产配置,然后在已确定的每个资产类型内进行证券选择。对于跨国管理者来讲,问题更加复杂,他们在决策时通常考虑以下几个可能带来的超常回报的因素:货币的选择、国家的选择、一国内股票的选择以及一国内现金债券比例的选择。

我们可以分别测度这几个因素的贡献:

1) 货币选择(currency selection),测度对于投资者基准货币的汇率变动对于整个资产组合的影响。我们可以用 EAFE 指数这样的基准货币来比较一个特定时期内资产组合的货币选择与使用消极基准货币的差别。EAFE 货币选择的计算是这样的:用在 EAFE 的资产组合中对不同货币评价的加权平均作为投资在每种货币中的 EAFE 权重。

2) 国家选择(country selection),测度投资于世界上运营较好的股票市场对于资产组合的影响。可以用一个国家股权指数回报率的加权平均作为该国资产组合权重份额的测度。我们用指数收益来抽象各国证券选择的影响,检验一个管理者相对于消极管理的业绩。我们可以将国家的选择通过以下方法进行比较:以国家的指数回报率的加权平均值作为每一国家的 EARE 资产组合的权重份额。

3) 股票的选择,可以用每个国家的指数回报率的加权平均值来测度。在这里,我们用当地货币回报率作为不同国家的投资权重。

4) 现金/债券选择,可用相对于基准权重,从加权的债券中获得的超额收益率来测度。

四、世界资本市场的均衡

我们可以用 CAPM 模型或套利定价模型来预测在国际资本市场均衡状态下的期望收益，就像预测国内资产一样，但是，这些模型在用于国际环境时需要做出一些调整。因为，不同国家的股权指数相对于世界股权数的 β 值，完全不同。

因此，把简单的 CAPM 模型直接加以引申的方法存在着如下问题：

1) 各国之间的税收、交易费用与资本壁垒使得投资者不能或者不愿意持有一个世界资产组合。而且有一些资产是国外投资者根本就不可能获得的。

2) 不同国家的投资者从不同国家的货币角度来看待汇率风险，使得他们对于不同证券的风险特性很难达成共识，从而也不会得到相同的有效率的边界。

3) 由于不同的偏好，或者由于关税、交易费用和税收因素，不同国家的投资者倾向于消费不同的商品组合。如果商品之间相对价格发生变化，不同国家的投资者所体会到的通货膨胀风险也就不相同。

这表明在国际环境下，简单 CAPM 模型不像市场完全成为一体时那么有效。有数据表明那些对于国外的投资者不大容易获得的资产的风险补偿比简单 CAPM 模型所预测的要高。

一般来讲，在国际环境下套利定价模型比 CAPM 模型更为有效，因为在此模型下跨国投资中产生的特殊风险因素更容易像其他风险因素那样处理。世界经济活动与货币流动可以只是简单地列入在国内套利定价模型中已经使用的因素表中。

本章小结

1. 证券投资过程通常包括以下五个基本步骤：(1) 确定证券投资政策；(2) 进行证券分析；(3) 组建证券投资组合；(4) 对证券投资进行修正；(5) 评估证券投资的业绩。这一过程的前三步一般被作为证券决策过程进行分析。

2. 资金在市场指数资产组合上的配置需要对它的收益与方差进行估计，这就意味着我们仍然需要把一些分析工作委托给职业投资人员。积极型资产组合的投资经理希望构造一个收益波动性比率（夏普测度）最大的资产组合。

3. 在特雷纳—布莱克证券选择模型中，通过利用市场业绩的宏观经济预测值，证券分析人员可以估计出各种证券的超额预期回报率 α ， α 是一只证券的预期回报率中被 β 和证券市场线解释以后的剩余部分。而且，我们构造出证券组合以后，它的 α 、 β 就可以由它的各个组成证券的 α_A 和 $\sigma^2_{(\epsilon_A)}$ 确定。

4. 证券对资产组合整体业绩的改善由它的定价不当程度和非系统风险决定，等于 $[\alpha_i / \sigma_{(\ell_i)}]^2$ ，因此，最佳风险资产组合的业绩为

$$S^2_p = \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right]^2 + \sum_{i=1}^n \left[\frac{\alpha_i}{\sigma_{(\ell_i)}} \right]^2$$

5. 资产组合业绩评估取决于被评估资产组合的性质和作用。常用的业绩评估指标主要有以下几种；

- (1) 夏普测度：它适用于该资产组合就是投资者所有投资的情况。
- (2) 估价比率：如果该资产组合由积极的资产组合和消极的资产组合组成，那么估价比率能帮助投资者寻找最佳混合点。
- (3) 特雷纳测度：它适用于该资产组合只是众多子资产组合中某个资产组合的情况。

6. 证券组合业绩，一般可以分解为资产配置、部门选择和证券选择三个来源。我们一般通过计算该资产组合对市场基准或一中性资产组合的偏离来对业绩进行分解分析。

7. 从投资的角度看，投资外国证券比投资本国证券涉及的风险要多。从投资组合的角度看，如果同时考虑国际性证券组合和纯国内证券组合，从理论上讲，在同等风险条件下，一个国际性证券组合的收益情况要明显好于国内组合。但是，一般来说，投资于国际证券的风险较大，主要是政治风险和汇兑风险。

习题：

1、投资过程由哪些主要步骤构成？

2、王先生是 A 公司的总裁，A 公司是一家美国公司，它的销售全部都在国内，该公司的股票在纽约证券交易所上市。下面是有关它的状况的其他资料。

王先生是一位 58 岁的独身者，他没有直系亲属，没有债务，也没有自有住宅。王先生身体健康状况良好，并且有 A 公司持续支付他的在 65 岁退休后可获得的健康保险。

他每年的薪水为 500 000 美元（考虑通货膨胀因素），足够维持现有的生活水平，但没有剩余可以储蓄。

他早年有 2000000 美元的短期存款。

A 公司通过“慷慨股票奖金”计划来激励其重要的员工，但不提供养老金计划和股利。

王先生参与这项激励计划使得他持有的 IR 公司股票的价值达 10000000 美元（现值）。因为股票是免税的，但在出售时要支付的税率为 35%（对全部收入），所以王先生的股票预计会持有到他退休为止。

他的当前支出水平和 4%通货膨胀率到他退休后预计仍保持不变。

王先生的薪水、投资收入和实现的资本利得所面临的税率为 35%。

假设他的复合税率永远都会维持在这一水平。

王先生的特性是对任何事情都耐心、细致与谨慎。他认为用自己的储蓄进行有价证券的投资在任何 2 个月内的名义跌幅都不会超过 10%，每年税后有 3%的回报率是完全可接受的。为了获得专业性的帮助，他接触了两个投资顾问公司——“HH 顾问公司”和“海岸顾问公司”，以获得如何用他的既有储蓄资产进行投资组合配置的建议以及一般性投资的建议。

（1）根据所提供的资料为王先生提供一个投资政策报告，并说明理由。要求精确而完整的陈述目标和限制条件（在本题中不要求提供资产配置的具体方案）。

（2）“海岸”公司已经在表 14-2 中为王先生的 2 000 000 美元的储蓄资产提供了一个资产配置方案。坚定支队王先生个人征收该方案的当前收益（包括投资收入和已经实现的资本利得）应缴纳的税款，市政债券收入则完全免税。（？）

评价这个方案，在你的回答中，要根据（1）投资方案报告中的观点指出“海岸”公司方案的三个缺点。

（3）“HH”公司为客户提供了五种可供选择的资产配置方案，见表 14-3。根据表中的投资方案报告回答下列问题：

a 找出满足或超过王先生提出的收益目标的资产配置方案。

b 找出表 14-3 中三个王先生所能容忍的风险标准的资产配置方案。假定置信区间为 95%，以两个标准差确定这一区间估计。

表 14-2 “海岸”公司的资产配置方案

| 资产分类 | 建议配置 (%) | 当前收益 (%) | 预计总收益 (%) |
|----------------|----------|----------|-----------|
| 现金等价物 | 15.0 | 4.5 | 4.5 |
| 公司债券 | 10.0 | 7.5 | 7.5 |
| 市政债券 | 10.0 | 5.5 | 5.5 |
| 大盘美国股票 | 0.0 | 3.5 | 11.0 |
| 小盘美国股票 | 0.0 | 2.5 | 13.0 |
| 国际性股票 (EAFE) | 35.0 | 2.0 | 13.5 |
| 房地产投资信托 (REIT) | 25.0 | 9.0 | 12.0 |
| 风险资本 | 5.0 | 0.0 | 20.0 |
| 合计 | 100.0 | 4.9 | 10.7 |
| 预期通货膨胀率 (CPI) | | | 4.0 |

表 14-3 “HH”公司提供的备选资产配置方案

| 资产类别 | 预计 | 期望 | 配置 | 配置 | 配置 | 配置 | 配置 |
|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 总收益 (%) | 标准差 (%) | A (%) | B (%) | C (%) | D (%) | E (%) |
| 现金等价物 | 4.5 | 2.5 | 10 | 20 | 25 | 5 | 10 |
| 公司债券 | 6.0 | 11.0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| 市政债券 | 7.2 | 10.8 | 40 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| 大盘股票 | 13.0 | 17.0 | 20 | 15 | 35 | 25 | 5 |
| 小盘股票 | 15.0 | 21.0 | 10 | 10 | 0 | 15 | 55 |
| 国际性股票 | 15.0 | 21.0 | 10 | 10 | 0 | 15 | 10 |
| 房地产投资信托 | 10.0 | 15.0 | 10 | 10 | 10 | 25 | 35 |
| 风险资本 | 26.0 | 64.0 | 0 | 10 | 0 | 15 | 5 |
| 合计 | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 数据总结 | | | | | | | |
| | | | 配置 | 配置 | 配置 | 配置 | 配置 |

| | A | B | C | D | E |
|-------------|------|------|------|------|------|
| 预计总收益 (%) | 9.9 | 11.0 | 8.8 | 14.4 | 10.3 |
| 预期税后总收益 (%) | 7.4 | 7.2 | 6.5 | 9.4 | 7.4 |
| 期望标准差 (%) | 9.4 | 12.4 | 8.5 | 18.1 | 10.1 |
| 夏普测度 | 0.57 | 0.52 | 0.51 | --- | 0.57 |

(4) 假定无风险利率为 4.5%，请计算 D 方案的夏普测度。

(5) 根据夏普测度确定表 14-3 中最优风险调整收益的两个资产配置方案。

3、一个投资组合经理总结了如下的微观与宏观预测资料：

| 微观预测 | | | |
|-----------|----------|---------|--------|
| 资产 | 期望收益 (%) | β | 残差 (%) |
| 股票 A | 20 | 1.3 | 58 |
| 股票 B | 18 | 1.8 | 71 |
| 股票 C | 17 | 0.7 | 60 |
| 股票 D | 12 | 1.0 | 55 |
| 宏观预测 | | | |
| | 期望收益 (%) | 标准差 (%) | |
| 国库券 | 8 | 0 | |
| 消极型权益资产组合 | 16 | 23 | |

(1) 计算这些股票的期望超额收益、 α 值以及残差平方和。

(2) 组建最优风险投资组合。

(3) 这个最优资产组合的夏普测度是多少？它有多少是由积极性资产组合来的？

4、简述投资回报率的两种风险调整方法。

5、考察以下有关一个货币基金经理最近一个月来的业绩资料。表上第一列标出了该经理资产组合中各个部分的实际收益。资产组合的实际权重、相对权重和指数回报情况如第 2、3、4 列所示：

- (1) 该经理本月收益率是多少？他的超额业绩或不良表现为多少？
- (2) 债券选择在相对业绩表现中所占的作用多大？
- (3) 资产配置在相对业绩表现中所起的作用多大？试证明选股与配置各自的贡献的总和等于他的相对于基准的超额收益。

| | 实际收益 (%) | 实际权重 | 相对权重 | 指数回报 |
|----|----------|------|------|----------------|
| 权益 | 2 | 0.70 | 0.60 | 2.5 (标准普尔 500) |
| 债券 | 1 | 0.20 | 0.30 | 1.2 (索罗门兄弟指数) |
| 现金 | 0.5 | 0.10 | 0.10 | 0.5 |

6、假设一个美国投资者最近打算以每股 40 英镑的价格投资于一个英国企业，他有 10000 美元的现金，而当期汇率为 2 美元/英镑。

(1) 此投资者可以购买多少股？

(2) 填写完成下表中 1 年后 9 种情况的收益率（3 种可能的每股英镑价格乘以 3 种可能的汇率）：

| | | 1 年后的汇率 | | |
|-----------|---------------|-----------|---------|-----------|
| 每股价格 (英镑) | 以英镑计值的收益率 (%) | 1.8 美元/英镑 | 2 美元/英镑 | 2.2 美元/英镑 |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |

(3) 什么时候美元计值的回报率等于英镑计值的回报率？

第十五章 套期保值行为

套期保值（Hedging）是所有衍生金融工具产生的最主要动因之一，也是金融工程学的主要运用领域之一。

第一节 套期保值的基本原理

一、套期保值的定义和原理

套期保值是指已面临价格风险的主体利用一种或几种套期保值工具试图抵消其所冒风险的行为。

应该注意的是，套期保值能抵消的风险只限于广义的价格风险，包括利率风险、汇率风险和证券价格风险。而对信用风险，套期保值是无能为力的。

从第 12 和 13 章的讨论可知，衍生证券的价格跟标的资产价格之间存在着密切的联系。由此我们可以进一步推论：同一标的资产的各种衍生证券价格之间也保持着密切的关系^①。一般来说，若标的资产价格与衍生证券价格正相关，我们就可利用相反的头寸（如多头对空头，或空头对多头）来进行套期保值；若标的资产价格与衍生证券价格呈负相关，我们就可利用相同的头寸（如多头对多头，空头对空头）来进行套期保值。

为了论述方便，我们把运用衍生证券多头进行的套期保值称为多头套期保值，把运用衍生证券空头进行的套期保值称为空头套期保值。

二、套期保值的目标

在第 8 章，我们曾把风险定义为一个变量的均方差，它等于各种可能的实际值偏离（包括上偏下偏）期望值幅度的绝对值的加权平均数。可见，风险具有两面性：它既有有利的部分，也有不利的部分。若站在事前的角度看，若变量的分布遵循正态分布的话，则有利部分与不利部分在量上是相等的。

根据主体的态度，套期保值目标可分为双向套期保值和单向套期保值。双向套期保值就是尽量消除所有价格风险，包括风险的有利部分和不利部分。单向套期保值就是只消除风险的不利部分，而保留风险的有利部分。

为了实现双向套期保值目标，避险主体可运用远期、期货、互换等衍生证券。为了实现单向套期保值目标，避险主体则可利用期权及跟期权相关的衍生证券。

双向套期保值在把风险的不利部分转嫁出去的同时，也把有利部分转嫁出去。但由于避险者可以几乎不付任何代价就可取得远期、期货和互换的多头或空头，因此双向套期保值的成本较低。单向套期保值只把风险的不利部分转嫁出去，而把有利部分留给自己。但由于取得看涨期权和看跌期权的多头均需支付期权费，因此单向套期保值的成本较高。

选择哪种套期保值目标取决于避险主体的风险厌恶程度。对于一个极度厌恶风险的人来说，风险有利部分带给他的正效用远远小于等量的风险不利部分带给他的负效用，因此往往倾向于选择双向套期保值。而对于一个厌恶风险程度较轻的人来说，风险有利部分带给他的正效用只略小于等量的风险不利部分带给他的负效用，因此往往倾向于选择单向套期保值。

选择哪种套期保值策略还取决于避险主体对未来价格走向的预期，如果避险主体预期价格上升（或下降）的概率大大高于下降（或上升）的概率，则他倾向于选择期权进行单向套期保值。而如果避险主体预期价格上升与下降的概率相当，则他倾向于选择双向套期保值。

三、套期保值的效率

^①事实上，我们可以利用各种衍生证券的定价公式求出各种衍生证券价格之间存在的精确的关系。

很多人把套期保值的效率与套期保值的盈亏相混淆。实际上，两者是完全不同的概念。

套期保值的盈亏指的是实施与未实施套期保值两种情况下实际结果的差异。若实施套期保值的结果优于未实施套期保值的结果，则称套期保值是盈利的；反之则是亏损的。

而套期保值的效率指的是套期保值的目标与套期保值的实际结果之间的差异。若实际结果与目标相等，则称套期保值效率为 100%；若实际结果比目标更有利，则套期保值效率大于 100%；若实际结果比目标较不利，则套期保值效率小于 100%。

为了进一步说明两个概念的区别，我们举一个简单的例子。

例 15.1

一家德国汽车制造商接到美国进口商价值 100 万美元的订单，三个月后装船，装船后一个月付款。出于稳健经营的考虑，该制造商决定卖出 4 个月远期美元进行避险，假设 4 个月远期美元汇率为 1 美元=1.6000 德国马克，则该制造商在 4 个月后收到德国马克预期值（即套期保值目标）为 160 万德国马克。

假设 4 个月后美元的即期汇率为 1 美元=1.5000 德国马克，那么套期保值的实际结果仍为 160 万德国马克，而在没有套期保值情况下，该制造商只能得到 150 万德国马克，在这种情况下，套期保值将产生 10 万德国马克的“盈利”。

假设 4 个月后美元的即期汇率为 1 美元=1.7000 德国马克，那么套期保值的实际结果还是 160 万德国马克，而未套期保值情况下，该制造商将得到 170 万德国马克。在这种情况下，套期保值将产生 10 万德国马克的“亏损”。

在上述两种情况下，套期保值的实际结果与目标都是一样的（即 160 万德国马克），因此套期保值效率等于 100%，称为完全套期保值。

第二节 基于远期的套期保值

一、基于远期利率协议的套期保值

（一）多头套期保值

所谓远期利率协议的多头套期保值，就是通过签订远期利率协议，并使自己处于多头地位（简称买入远期利率协议）以避免未来利率上升给自己造成损失。其结果是将未来的利率水平固定在某一水平上。它适用于打算在未来筹资的公司、以及打算在未来某一时间出售现已持有的未到期长期债券的持有者。

例 15.2

某公司计划在 3 个月之后借入一笔为期 6 个月的 1000 万美元的浮动利率债务。根据该公司的信用状况，该公司能以 6 个月期的 LIBOR 利率水平借入资金，目前 6 个月期的 LIBOR 利率水平为 6%，但该公司担心 3 个月后 LIBOR 将上升。为此，它可以买入一份名义本金为 1000 万美元的 3×9 远期利率协议。假设现在银行挂出的 3×9 以 LIBOR 为参照利率的远期利率协议的报价为 6.25%，那么该借款者就可以把借款利率锁定在 6.25% 的水平上。

为了证明这一点，我们假定 3 个月后 6 个月期 LIBOR 升至 7%。则该公司在实际借款时只能以 7% 的利率借款，结果一笔 1000 万美元、为期 6 个月的借款将使该公司在 9 个月后多支付 37500 美元的利息。但同时，由于该公司已经买入远期利率协议，银行在 3 个月后的结算日支付一笔结算金给该公司。根据式 (5.1)^①，该结算金为：

$$\frac{(7\% - 6.25\%) \times 1000 \times 0.5}{1 + 7\% \times 0.5} = 36,231.88 \text{ 美元}$$

^①为简便起见，我们假定此例的 D/B 等于 0.5。

该公司在 3 个月后得到这 36,231.88 美元的结算金后，可按当时的即期利率 7% 贷出 6 个月^①。9 个月后，该公司将收回 37,500 美元的本息，刚好抵消掉多支付的 37,500 美元的利息，从而使公司实际借款利率固定在 6.25% 的水平上。

相反，若 3 个月后 6 个月期 LIBOR 降至 5.5%，则该公司在实际借款时将少支付 37,500 美元的利息，但它需在 3 个月后支付银行一笔数额为 36,231.88 美元的结算金，该结算金在 9 个月后的终值为 37,500 美元，因此其实际借款利率仍为 6.25%

（二）空头套期保值

远期利率协议的空头套期保值刚好相反，它是通过卖出远期利率协议来避免利率下降的风险，适用于打算在未来投资的投资者。

例 15.3

假设某公司财务部经理预计公司 1 个月后将收到 1000 万美元的款项，且在 4 个月之内暂时不用这些款项，因此可用于短期投资。他担心 1 个月后利率下跌使投资回报率降低，就可以卖出一份本金为 1000 万美元的 1×4 远期利率协议。假定当时银行对 1×4 远期利率协议的报价为 8%，他就可将 1 个月之后 3 个月期的投资回报率锁定在 8%。

二、基于直接远期外汇合约的套期保值

（一）多头套期保值

多头套期保值就是通过买入直接远期外汇合约来避免汇率上升的风险，它适用于未来某日期将支出外汇的机构和个人，如进口、出国旅游、到其偿还外债，计划进行外汇投资等。

例 15.4

某年 6 月 15 日，一家美国进口商与一家英国进口商签订了一份价值 100 万英镑的进口合同，合同约定 9 月 15 日付款，当时英镑的即期汇率为 1 英镑=1.5600 美元，3 个月远期英镑汇率为 1 英镑=1.5800 美元。为了避免英镑汇率上升的风险，美国进口商买进 3 个月期远期英镑。这样，在 9 月 15 日付款时，他就把英镑汇率固定在 1 英镑=1.5800 美元左右。

（二）空头套期保值

空头套期保值就是通过卖出直接远期外汇合约来避免外汇汇率下降的风险，它适用于未来某日期将收到外汇的机构和个人，如出口、提供劳务、现有的对外投资、到期收回贷款等。

例 15.5

日本某机构对美国国库券的投资将于 12 月 20 日到期，到期将收回 1000 万美元。当时（同年 6 月 20）美元即期汇率为 1 美元=120 日元，12 月 20 日到期的远期汇率为 1 美元=118 日元。该机构担心到时美元贬值，就卖出 12 月 20 日到期的 1000 万美元远期，从而把汇率固定在 1 美元=118 日元上。

（三）交叉套期保值

当两种货币之间（如日元和加元之间）没有合适的远期合约时，套期保值者可利用第三种货币（如美元）来进行交叉套期保值。如一家加拿大公司要对一笔 3 个月后收到的日元款项进行保值，它可买进日元远期（即用美元买日元），同时卖出加元远期（即用加元买美元），来进行交叉套期保值。

三、基于远期外汇综合协议的套期保值

^①这仅是一种理论上的假定，在实际中，只有银能行才能做到这一点，而公司的贷出利率通常小于 7%，这将使最终实际借款成本略有提高。

远期外汇综合协议实际上就是远期的远期外汇合约，因此运用远期外汇综合协议进行套期保值时，保值的对象不是未来某一时点的即期汇率，而是未来某一时点一定期限的远期汇率。例如，3个月×6个月远期外汇综合协议保值的对象是3个月后6个月期的远期汇率。

运用远期外汇综合协议进行套期保值也可分为多头、空头和交叉套期保值，其原理与前面的相同，故不再重复，在此仅举一例加以说明。

例 15.6

美国一家外贸公司与银行签订了一份贷款协议，协议规定1个月后银行贷款1000万英镑给该公司，贷款期限为6个月。为了避免英镑汇率波动给公司造成损失，该公司可卖出1个月期的远期英镑，同时买进1个月×7个月远期英镑进行套期保值。

第三节 基于期货的套期保值

在上一节的例子中，套期保值效果都很好。在实际运用中，套期保值的效果将由于如下三个原因而受到影响：①需要避险的资产与避险工具的标的资产不完全一致；②套期保值者可能并不能确切地知道未来拟出售或购买资产的时间；③需要避险的期限与避险工具的期限不一致。

在这些情况下，我们就必须考虑基差风险、合约的选择、套期保值比率、久期等问题。实际上，远期和期货的套期保值原理是相同的，因此以下的分析也适用于远期。

一、基差风险

在第12章讨论远期和期货价格时，我们曾把基差简单地定义为现货价格与期货价格之差。在考虑套期保值的情况下，基差的准确定义（或者说广义）为：

基差=拟套期保值资产的现货价格—所使用合约的期货价格

如果拟套期保值的资产与期货的标的资产一致，则根据图5.2，在期货合约到期日基差应等于零，而在到期日之前基差可能为正值或负值。如果拟套期保值的资产与期货的标的资产不一致，则不能保证期货到期日基差等于零。

当套期保值期限已到，而基差不为零时，套期保值就存在基差风险。

为进一步说明套期保值的基差风险，我们令 t_1 表示进行套期保值的时刻， t_2 表示套期保值期限结束时刻， S_1 表示 t_1 时刻拟保值资产的现货价格， S_1^* 表示 t_1 时刻期货标的资产的现货价格， F_1 表示 t_1 时刻期货价格， S_2 、 S_2^* 和 F_2 分别表示 t_2 时刻拟保值资产的现货价格、标的资产的现货价格及其期货价格， b_1 、 b_2 分别表示 t_1 和 t_2 时刻的基差。根据基差的定义，我们有：

$$b_1 = S_1 - F_1$$

$$b_2 = S_2 - F_2$$

对于空头套期保值来说，套期保值者在 t_1 时刻知道将于 t_2 时刻出售资产，于是在 t_1 时刻持有期货空头，并于 t_2 时刻平仓，同时出售资产。因此该套期保值者出售资产获得的有效价格（ S_e ）为：

$$S_e = S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2 = F_1 + (S_2^* - F_2) + (S_2 - S_2^*) \quad (15.1)$$

式（15.1）中的 $S_2^* - F_2$ 和 $S_2 - S_2^*$ 代表了基差的两个组成部分。第一部分就是我们在第12章中讨论的狭义的基差，而第二部分表示两项资产不一致而产生的基差。

由于 F_1 已知，而 b_2 未知，因此，套期保值后出售资产获得的有效价格存在基差风险。若 $b_2 > b_1$ ，则对空头套期保值者较有利；若 $b_2 < b_1$ ，则对空头套期保值者不利。

同样，对于多头套期保值者来说，他在 t_1 时刻持有期货多头，并于 t_2 时刻平仓，同时买入资产。他通过套期保值购买资产所支付的有效价格跟（15.1）式是一样的。这说明，若 $b_2 < b_1$ ，对多头套期保值者有利。

可见，在有些情况下，通过期货套期保值并不能完全消除价格风险，因为通过套期保值后收取或支付的有效价格中均含有基差风险。但相对原有的价格风险而言，基差风险小多了。

二、合约的选择

为了降低基差风险，我们要选择合适的期货合约，它包括两个方面：①选择合适的标的资产，②选择合约的交割月份。

选择标的资产的标准是标的资产价格与保值资产价格的相关性。相关性越好，基差风险就越小。因此选择标的资产时，最好选择保值资产本身，若保值资产没有期货合约，则选择与保值资产价格相关性最好的资产的期货合约。

在选择合约的交割月份时，要考虑是否打算实物交割。对于大多数金融期货而言，实物交割的成本并不高，在这种情况下，通常应尽量选择与套期保值到期日相一致的交割月份，因为这时 $S_2^* - F_2$ 将等于零，从而使基差风险最小。

但是，如果实物交割很不方便的话，那他就应选择随后交割月份的期货合约。这是因为交割月份的期货价格常常很不稳定，因此在交割月份平仓常常要冒较大的基差风险。

若套期保值者不能确切地知道套期保值的到期日，他也应选择稍后交割月份的期货合约。

例 15.7

1月20日，美国某公司预计将在8月初得到1亿日元。IMM日元期货的交割月为3月份、6月份、9月份和12月份，每一合约规模为1250万日元。为避免日元贬值，该公司在1月20日卖出8份9月份日元期货，期货价格为1日元=0.8300美分。

8月初，公司收到1亿日元时，就平仓其期货空头。假定此时日元现货和期货价格分别为1日元=0.7800美分和0.7850美分，即平仓时基差为-0.0050美分，则该公司在8月份卖出日元收到的有效价格等于此时的现货价格加上期货的盈利，也等于期初的期货价格加上最后的基差：

$$S_e = 0.7800 + 0.045 = 0.8300 - 0.0050 = 0.8250 \text{ 美分/日元}$$

公司收到的美元总额为82.5万美元。

三、套期比率的确定

套期比率是指期货合约的头寸规模与套期保值资产规模之间的比率。当套期保值资产价格与标的资产的期货价格相关系数等于1时，为了使套期保值后的风险最小，套期比率应等于1。而当相关系数不等于1时，套期比率就不应等于1。

为了推导出套期比率（h）与相关系数（ ρ ）之间的关系，我们令 ΔS 和 ΔF 代表套期保值期内保值资产现货价格 S 的变化和期货价格 F 的变化， σ_s 代表 ΔS 的标准差， σ_F 代表 ΔF 的标准差， σ_p 代表套期保值组合的标准差。

对于空头套期保值组合来说，在套期保值期内组合价值的变化 ΔV 为：

$$\Delta V = \Delta S - h\Delta F$$

对于多头套期保值组合来说， ΔV 为：

$$\Delta V = h\Delta F - \Delta S$$

在以上两种情况下，套期保值组合价格变化的方差都等于：

$$\sigma_p^2 = \sigma_s^2 + h^2 \sigma_F^2 - 2h\rho\sigma_s\sigma_F \quad (15.2)$$

最佳的套期比率必须使 σ_p^2 最小化。为此 σ_p^2 对 h 的一阶偏导数必须等于零，而二阶偏导数必须大于零。

从式（15.2）可得：

$$\frac{\partial \sigma_P^2}{\partial h} = 2h\sigma_F^2 - 2\rho\sigma_S\sigma_F$$

$$\frac{\partial^2(\sigma_P^2)}{\partial h^2} = 2\sigma_F^2 > 0$$

令 $\frac{\partial \sigma_P^2}{\partial h} = 0$ ，我们就可得出最佳套期比率：

$$2h\sigma_F^2 - 2\rho\sigma_S\sigma_F = 0$$

$$h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (15.3)$$

式 (15.3) 表明，最佳的套期比率等于 ΔS 和 ΔF 之间的相关系数乘以 ΔS 的标准差与 ΔF 的标准差的比率。

当我们用股价指数期货为股票组合套期保值时，最佳的套期比率为：

$$h = \beta \quad (15.4)$$

其中， β 为该股票组合与股价指数的 β 系数。这是因为根据式 (12.10)，

$$F = S_t e^{(r-q)(T-t)}$$

其中， S_t 代表股价指数， $e^{(r-q)(T-t)}$ 为已知数，因此股票组合与股价指数的 β 系数可近似地用股票组合与股价指数期货的 β 系数来代替。这样，根据 β 系数的定义，我们有：

$$\beta = \frac{\sigma_{SF}}{\sigma_F^2}$$

其中， σ_{SF} 代表股票组合与股价指数期货的协方差。根据 ρ 的定义， $\rho = \frac{\sigma_{SF}}{\sigma_S\sigma_F}$ ，我们

$$\text{有： } h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = \frac{\sigma_{SF}}{\sigma_S\sigma_F} \cdot \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = \frac{\sigma_{SF}}{\sigma_F^2} = \beta$$

例 15.8

某公司打算运用 6 个月期的 S&P500 股价指数期货为其价值 500 万美元的股票组合套期保值，该组合的 β 值为 1.8，当时的期货价格为 400。由于一份该期货合约的价值为 $400 \times 500 = 20$ 万美元，因此该公司应卖出的期货合约的数量为：

$$1.8 \times \frac{500}{20} = 45 \text{ 份}$$

四、滚动的套期保值

由于期货合约的有效期通常不超过 1 年，而套期保值的期限有时又长于 1 年，在这种情况下，就必须采取滚动的套期保值策略，即建立一个期货头寸，待这个期货合约到期前将其平仓，再建立另一个到期日较晚的期货头寸直至套期保值期限届满。如果我们通过几次平仓才实现最终的套期保值目的，则我们将面临几个基差风险。

例 15.9

1999 年 11 月，美国某公司借入 2 年期、到期本息为 1000 万英镑的债务，为避免英镑升值的风险，该公司决定用英镑期货滚动保值。由于 IMM 每份英镑期货合约的价值为 62,500 英

镑，因此该公司买进 160 份 2000 年 9 月到期的英镑期货，假定此时英镑期货价格为 1 英镑 =1.6500 美元。到 2000 年 8 月，该公司卖出 160 份 2000 年 9 月到期的英镑期货，同时买进 160 份 2001 年 6 月到期的英镑期货。假定此时平仓价和买进价分别为 1.6550 美元和 1.6570 美元。到 2001 年 5 月，该公司平仓 6 月期货，并买进 160 份 2001 年 12 月到期的英镑期货。假定当时平仓价和买进价分别为 1.6600 美元和 1.6630 美元。到 2001 年 11 月，该公司卖掉 160 份 12 月到期的英镑期货，同时在现货市场上买入 1000 万英镑用于还本付息。假定此时平仓价和现货价分别为 1.6650 美元和 1.6655 美元。

在本例中，该公司买进英镑的有效价格为：

$$1.6655 + (1.6500 - 1.6550) + (1.6570 - 1.6600) + (1.6630 - 1.6650) = 1.6555 \text{ 美元}$$

五、久期与套期保值

从第十章关于久期的讨论中，我们知道，当市场利率变动时，债券价格的变动幅度取决于该债券的久期，而利率期货价格的变动幅度也取决于利率期货标的债券的久期，因此我们可根据保值债券与标的债券的久期来计算套期比率。

令 S 和 D_S 分别表示需进行套期保值资产的价格和久期， F 表示利率期货的价格， D_F 表示期货合约标的债券的久期。根据久期的定义，当收益率曲线只发生平行移动，且收益率 (y) 是连续复利率时，

$$\Delta S \approx -SD_S \Delta y$$

通过合理的近似，我们还可得到：

$$\Delta F = -FD_F \Delta y$$

因此，为了对冲收益率变动对保值债券价值的影响，所需要的期货合约数 (N) 为：

$$N = \frac{SD_S}{FD_F} \quad (15.5)$$

这就是基于久期的套期比率。

例 15.10

1999 年 11 月 20 日，某基金管理者持有 2000 万美元的美国政府债券，他担心市场利率在未来 6 个月内将剧烈波动，因此他希望通过卖空 2000 年 6 月到期的长期国债期货合约，该合约目前市价为 94—06，即 94.1875 美元，该合约规模为 10 万美元面值的长期国债，因此每份合约价值 94,187.50 美元。假设在未来 6 个月内，需保值的债券的平均久期为 8.00，年又假定长期国债期货合约的交割最合算的债券是 30 年期年息票利率为 13% 的国债。未来 6 个月该债券平均久期为 10.3 年。请问他应卖空多少份长期国债期货？

根据式 (15.5)，他应卖空的期货合约数为：

$$N = \frac{20,000,000}{94,187.50} \times \frac{8.00}{10.30} = 164.93 \approx 165 \text{ 份}$$

应该注意的是，基于久期的套期保值是不完美的，存在着较多的局限性，它没有考虑债券价格与收益率关系曲线的凸度问题，而且它是建立在收益率曲线平移的假定上，因此在实际运用时要多加注意。

第四节 基于期权的套期保值

当我们运用衍生证券为标的资产或其它衍生证券进行套期保值时，一种较常用的方法就是分别算出保值工具与保值目标两者的价值对一些共同的变量（如标的资产价格、时间、标的资产价格的波动率、无风险利率等）的敏感性，然后建立适当数量的衍生证券头寸，组成套期保

值组合，使组合中的保值工具与保值目标的价格变动能相互抵合。我们将在本节以期权为例来说明这种套期保值技术，这种保值技术称为动态套期保值。

一、Delta 与套期保值

衍生证券的 Delta 用于衡量衍生证券价格对标的资产价格变动的敏感度，它等于衍生证券价格变化与标的资产价格变化的比率。换句话说，衍生证券的 Delta 值等于衍生证券价格对标的资产价格的偏导数，它是衍生证券价格与标的资产价格关系曲线的斜率。

（一）Delta 值的计算及特征

令 f 表示衍生证券的价格， S 表示标的资产的价格， Δ 表示衍生证券的 Delta，则：

$$\Delta = \frac{\partial f}{\partial S} \quad (15.6)$$

从第 12 章关于远期合约价值的计算公式可知，股票的远期合约的 Δ 恒等于 1。这意味着我们可用一股股票的远期合约空头（或多头）为一股股票多头（或空头）保值，且在合约有效期内，无需再调整合约数量。

根据布莱克——斯科尔斯无收益资产期权定价公式[即式（13.43）和式（13.44）]，我们可以算出无收益资产看涨期权的 Delta 值为：

$$\Delta = N(d_1)$$

无收益资产欧式看跌期权的 Delta 值为：

$$\Delta = -N(-d_1) = N(d_1) - 1$$

其中 d_1 的定义与（13.43）相同。

根据累积标准正态分布函数的性质可知， $0 < N(d_1) < 1$ ，因此无收益资产看涨期权的 Δ 总是大于 0 但小于 1，而无收益资产欧式看跌期权的 Δ 总是大于 -1 小于 0。

从 d_1 定义可知，期权的 Δ 值取决于 S 、 r 、 σ 和 $T-t$ ，根据期权价格曲线的形状（如图 13.2 和图 13.3 所示），我们可知无收益资产看涨期权和欧式看跌期权的 Δ 值与标的资产价格的关系如图 15.1（a）和（b）所示。

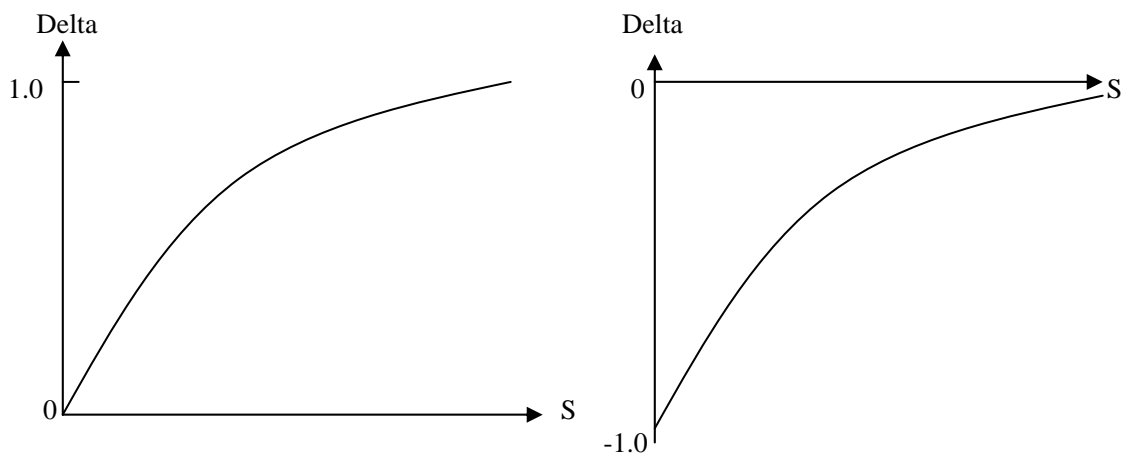


图 15.1 无收益资产看涨期权和看跌期权的 Δ 值与标的资产价格的关系

从 $N(d_1)$ 函数的特征还可得出无收益资产看涨期权和欧式看跌期权在实值、平价和虚值三种状况下的 Δ 值与到期期限之间的关系如图 15.2(a)和(b)所示。

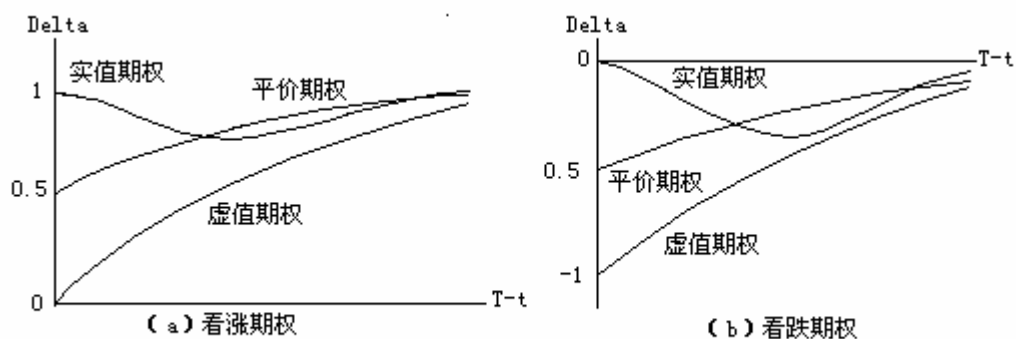


图16.2 无收益资产看涨期权和欧式看跌期权的Delta与到期期限之间的关系

此外，无风险利率水平越高，无收益资产看涨期权和欧式看跌期权的 Δ 值也越高，如图15.3 (a) 和 (b) 所示。

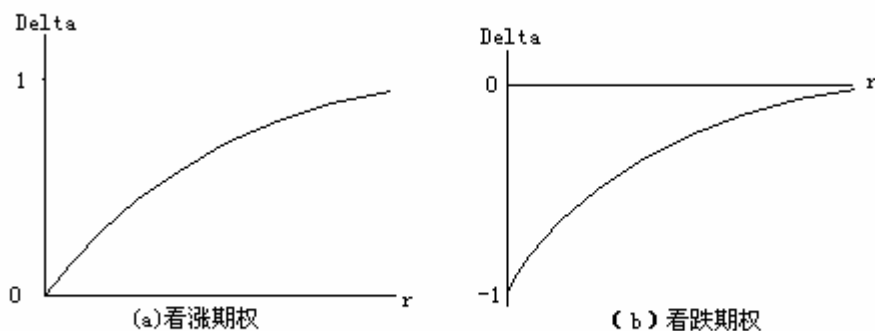


图16.3 无收益资产看涨期权和欧式看跌期权Delta值与r的关系

然而，标的资产价格波动率 (σ) 对期权 Δ 值的影响较难确定，它取决于无风险利率水平 S 与 X 的差距、期权有效期等因素。但可以肯定的是，对于较深度虚值的看涨期权和较深度实值的看跌期权来说， Δ 是 σ 的递增函数，其图形与图15.3 (a) 和 (b) 相似。

对于支付已知红利率 q (连续复利) 的股价指数的欧式看涨期权来说，其 Δ 值为：

$$\Delta = e^{-q(T-t)} N(d_1)$$

对于支付已知红利率 q 股价指数的欧式看跌期权来说，其 Δ 值为：

$$\Delta = e^{-q(T-t)} [N(d_1) - 1]$$

对于欧式外汇看涨期权而言，

$$\Delta = e^{-r_f(T-t)} N(d_1)$$

对于欧式外汇看跌期权而言，

$$\Delta = e^{-r_f(T-t)} [N(d_1) - 1]$$

对于欧式期货看涨期权而言，

$$\Delta = e^{-r(T-t)} N(d_1)$$

对于欧式期货看跌期权而言，

$$\Delta = e^{-r(T-t)} [N(d_1) - 1]$$

根据第 5 章的期货定价公式，我们也可算出各种期货合约的 Δ 值：

无收益资产和支付已知现金收益资产的期货合约的 Δ 值为：

$$\Delta = e^{r(T-t)}$$

支付已知收益率 (q) 资产期货合约的 Δ 值为：

$$\Delta = e^{(r-q)(T-t)}$$

对于标的资产本身来说，其 Δ 值等于 1。

(二) 证券组合的 Delta 值与 Delta 中性状态

当证券组合中含有标的资产和该标的资产的各种衍生证券时，该证券组合的 Δ 值就等于组合中各种衍生证券 Δ 值的总和：

$$\Delta = \sum_{i=1}^n w_i \Delta_i \quad (15.7)$$

其中， w_i 表示第 i 种证券（或衍生证券）的数量， Δ_i 表示第 i 种证券或衍生证券的 Δ 值。

由于标的资产和衍生证券可取多头或空头，因此其 Δ 值可正可负，这样，若组合内标的资产和衍生证券数量配合适当的说，整个组合的 Δ 值就可能等于 0。我们称 Δ 值为 0 的证券组合处于 Delta 中性状态。

当证券组合处于 Δ 中性状态时，组合的价值在一个短时间内就不受标的资产价格的影响，从而实现了瞬时套期保值，因此我们将使证券组合的 Δ 值等于 0 的套期保值法称为 Δ 中性保值法。

例 15.10

美国某公司持有 100 万英镑的现货头寸，假设当时英镑兑美元汇率为 1 英镑=1.6200 美元，英国的无风险连续复利年利率为 13%，美国为 10%，英镑汇率的波动率每年 15%。为防止英镑贬值，该公司打算用 6 个月期协议价格为 1.6000 美元的英镑欧式看跌期权进行保值，请问该公司应买入多少该期权？

英镑欧式看跌期权的 Δ 值为：

$$[N(d_1) - 1]e^{-r_f(T-t)} = [N(0.0287) - 1]e^{-0.13 \times 0.5} = -0.458$$

而英镑现货的 Δ 值为 +1，故 100 万英镑现货头寸的 Δ 值为 +100 万。为了抵消现货头寸的 Δ 值，该公司应买入的看跌期权数量等于：

$$\frac{100}{0.458} = 218.34 \text{ 万}$$

即，该公司要买入 218.34 万英镑的欧式看跌期权。

应该注意的是，投资者的保值组合维持在 Delta 中性状态只能维持一个相当短暂的时间。随着 S 、 $T-t$ 、 r 和 σ 的变化， Δ 值也在不断变化，因此需要定期调整保值头寸以便使保值组合重新处于 Δ 中性状态，这种调整称为再均衡 (Rebalancing)，而这些步骤调整需要较高的手续费，因此套期保值者应在成本与可容忍的风险之间进行权衡。

二、Theta 与套期保值

衍生证券的 Theta (Θ) 用于衡量衍生证券价格对时间变化的敏感度，它等于衍生证券价格对时间 t 的偏导数：

$$\Theta = \frac{\partial f}{\partial t} \quad (15.8)$$

对于无收益资产的欧式和美式看涨期权而言，

$$\Theta = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T-t}} - rXe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

根据累积标准正态分布函数的特性，

$$N'(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5x^2}$$

因此，

$$\Theta = -\frac{S\sigma e^{-0.5d_1^2}}{2\sqrt{2\pi(T-t)}} - rXe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

对于无收益资产的欧式看跌期权而言，

$$\Theta = -\frac{S\sigma e^{-0.5d_1^2}}{2\sqrt{2\pi(T-t)}} + rXe^{-r(T-t)}[1 - N(d_2)]$$

对于支付已知收益率 q 的股价指数看涨期权而言，

$$\Theta = -\frac{S\sigma e^{-0.5d_1^2 - q(T-t)}}{2\sqrt{2\pi(T-t)}} + qSN(d_1)e^{-q(T-t)} - rXe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

对于支付已知收益率 q 的股价指数看跌期权而言，

$$\Theta = -\frac{S\sigma e^{-0.5d_1^2 - q(T-t)}}{2\sqrt{2\pi(T-t)}} - qSe^{-q(T-t)}[1 - N(d_1)] + rXe^{-r(T-t)}[1 - N(d_2)]$$

将 q 换作 r_f ，上述最后两个式就是外汇看涨期权和欧式外汇看跌期权 Theta 的公式。将 q 换作 r ， S 换作 F ，可得期货看涨期权和欧式期权看跌期权的 Theta 公式。

当越来越临近到期日时，期权的时间价值越来越小，因此期权的 Theta 几乎总是负的^①。

期权的 Theta 值同时受 S 、 $(T-t)$ 、 r 和 σ 的影响。无收益资产看涨期权的 Θ 的值与标的资产价格的关系曲线如图 15.4 所示。当 S 很小时， Θ 近似为 0，当 S 在 X 附近时， Θ 很小。当 S 升高时， Θ 趋近于 $-rXe^{-r(T-t)}$ 。

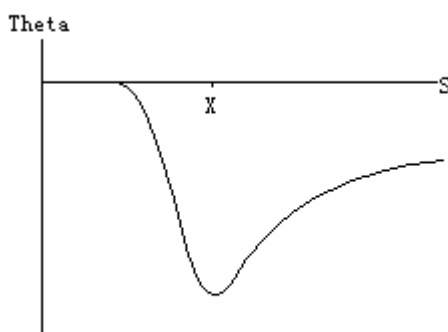


图16.4 无收益资产看涨期权的Theta值与S的关系

无收益资产看涨期权的 Θ 值与 $(T-t)$ 的关系跟 $(S-X)$ 有很大关系（如图 15.5 所示）。

^①有两个例外。对于处于实值状态的无收益资产欧式看跌期权和处于实值状态的附有很高利率的外汇的欧式看涨期权来说，Theta可能为正。

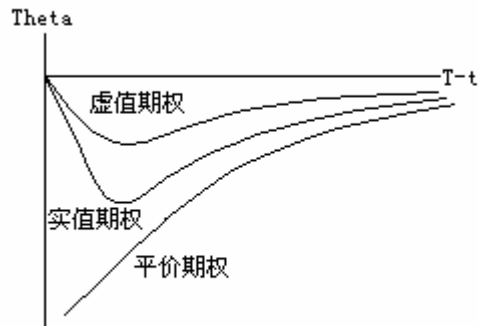


图16.5 无收益资产看涨期权的Theta值与有效期之间的关系

Theta 值与套期保值没有直接的关系，但它与 Delta 及下文的 Gamma 值有较大关系。

三、Gamma 与套期保值

(一) Gamma 的计算及特征

衍生证券的 Gamma (Γ) 用于衡量该证券的 Delta 值对标的资产价格变化的敏感度，它等于衍生证券价格对标的资产价格的二阶偏导数，也等于衍生证券的 Delta 对标的资产价格的一阶偏导数。

$$\Gamma = \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = \frac{\partial \Delta}{\partial S} \quad (15.9)$$

根据布莱克——斯科尔斯无收益资产期权定价公式，我们可以算出无收益资产看涨期权和欧式看跌期权的 Γ 值为：

$$\Gamma = \frac{e^{-0.5d_1^2}}{S\sigma\sqrt{2\pi(T-t)}}$$

无收益资产看涨期权的 Γ 值总为正值，但会随着 S 、 $(T-t)$ 、 r 和 σ 的变化而变化。图 15.6 和 15.7 分别表示了它与 S 及 $(T-t)$ 的关系。

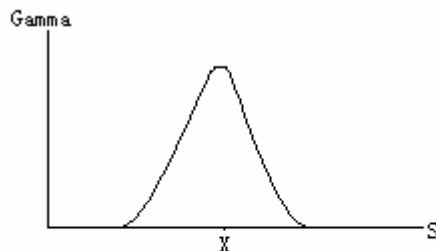


图16.6 无收益资产看涨期权和欧式看跌期权Gamma值与S的关系

从图 15.6 可以看出，当 S 在 X 附近时， Γ 值最大，即 Δ 值对于 S 最敏感。从图 15.7 可以看出，对于平价期权来说，期权有效期很短时，Gamma 值将非常大，即 Δ 值对 S 非常敏感。

对于支付已知连续收益率 q 的股价指数欧式看涨期权而言，

$$\Gamma = \frac{e^{-0.5d_1^2 - q(T-t)}}{S\sigma\sqrt{2\pi(T-t)}}$$

用 r_f 替代上式的 q ，我们就可得到欧式外汇期权的 Gamma 计算公式，用 r 替换 q ，用 F 替换 S ，我们就可得欧式期货期权的 Gamma 计算公式。

对于标的资产及远期和期货合约来说，Gamma 值均为 0。

(二) 证券组合的 Gamma 值与 Gamma 中性状态

当证券组合中含有标的资产和该标的资产的各种衍生证券时，该证券组合的 Γ 值就等于组

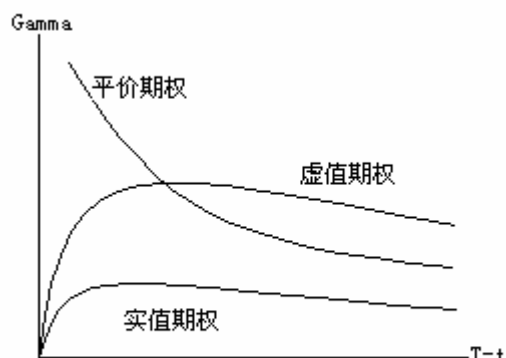


图16.7 无收益资产看涨期权和欧式看跌期权Gamma值与T-t的关系

合内各种衍生证券 Γ 值的总和：

$$\Gamma = \sum_{i=1}^n w_i \Gamma_i \quad (15.10)$$

其中， w_i 表示第 i 种证券（或衍生证券）的数量， Γ_i 表示第 i 种证券（或衍生证券）的 Γ 值。

由于标的资产远期和期货的 Γ 值均为零，因此证券组合的 Γ 值实际上等于该组合内各种期权的数量与其 Γ 值乘积的总和。由于期权多头的 Γ 值总是正的，而期权空头的 Γ 值总是负的，因此若期权多头和空头数量配合适当的说，该组合的 Γ 值就等于零。我们称 Γ 值为零的证券组合处于 Gamma 中性状态。

证券组合的 Γ 值可用于衡量 Δ 中性保值法的保值误差。这是因为期权的 Δ 值仅仅衡量标的资产价格 S 微小变动时期权价格的变动量，而期权价格与标的资产价格的关系曲线是一条曲线，因此当 S 变动量较大时，用 Δ 估计出的期权价格的变动量与期权价格的实际变动量就会有偏差（如图 15.8 所示）。

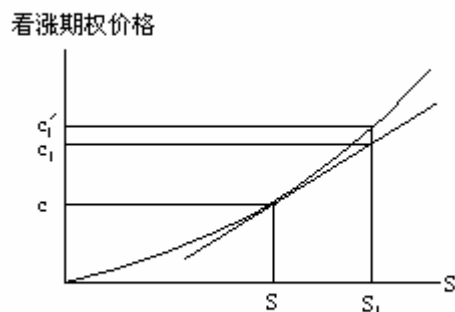


图16.8 Delta对冲的误差

从图 15.8 可以看出，当标的资产价格从 S 上涨到 S_1 时，Delta 中性保值法假设期权价格从 c 增加到 c_1 ，而实际上是从 c 增加到 c'_1 ， c_1 和 c'_1 之间的误差就是 Delta 中性保值的误差。这种误差的大小取决于期权价格与标的资产价格之间关系曲线的曲度。 Γ 值越大，该曲度就越大， Δ 中性保值误差就越大。

为了消除 Δ 中性保值的误差，我们应使保值组合的 Γ 中性化。为此应不断地根据原保值组合的 Γ 值，买进或卖出适当数量标的资产的期权，以保持新组合 Γ 中性，同时调整标的资产或期货合约的头寸，以保证新组合 Δ 中性。

由于证券组合的 Γ 值会随时间变化而变化，因此随时间流逝，我们要不断调整期权头寸和标的资产或期货头寸，才能保持保值组合处于 Γ 中性和 Δ 中性状态。

例 15.11

假设某个 Δ 中性的保值组合的 Γ 值等于 $-5,000$ ，该组合中标的资产的某个看涨期权多头的 Δ 和 Γ 值分别等于 0.80 和 2.0 。为使保值组合 Γ 中性，并保持 Δ 中性，该组合应购买多少份该期权，同时卖出多少份标的资产？

该组合应购入的看涨期权数量等于：

$$\frac{5000}{2.0} = 2,500 \text{ 份}$$

由于购入 2500 份看涨期权后，新组合的 Δ 值将由 0 增加到 $2,500 \times 0.80 = 2,000$ 。因此，为保持 Δ 中性，应出售 2,000 份标的资产。

（三）Delta, Theta 和 Gamma 之间的关系

在第 13 章，我们曾讨论过无收益资产的衍生证券价格 f 必须满足布莱克——斯科尔斯微分方程（式 13.40），即：

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf$$

根据我们在本节的定义，

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \Theta, \frac{\partial f}{\partial S} = \Delta, \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = \Gamma$$

因此有：

$$\Theta + rS\Delta + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \Gamma = rf \quad (15.11)$$

该公式对无收益资产的单个衍生证券和多个衍生证券组合都适用。

对于处于 Δ 中性状态的组合来说，

$$\Theta + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \Gamma = rf$$

这意味着，对于 Δ 中性组合来说，若 Θ 为负值并且绝对值很大时， Γ 将会为正值并且也很大。

对于处于 Δ 中性和 Θ 中性状态的组合来说，

$$\Theta = rf$$

这意味着， Δ 中性和 Θ 中性组合的价值将随时间以无风险连续复利率的速度增长。

四、Vega 与套期保值

衍生证券的 Vega (Λ) 用于衡量该证券的价值对标的资产价格波动率的敏感度，它等于衍生证券价格对标的资产价格波动率 (σ) 的偏导数，即：

$$\Lambda = \frac{\partial f}{\partial \sigma} \quad (15.12)$$

证券组合的 Λ 值等于该组合中各证券的数量与各证券的 Λ 值乘积的总和。证券组合的 Λ 值越大，说明其价值对波动率的变化越敏感。

标的资产远期和期货合约的 Vega 值等于零。

对于无收益资产看涨期权和欧式看跌期权而言，

$$\Lambda = \frac{S\sqrt{T-t} \cdot e^{-0.5d_1^2}}{\sqrt{2\pi}}$$

对于支付已知连续收益率 q 的资产的欧式看涨期权和看跌期权而言，

$$\Lambda = \frac{S\sqrt{T-t} \cdot e^{-0.5d_1^2 - q(T-t)}}{\sqrt{2\pi}}$$

如果用 r_f 替换上式的 q ，上式就是欧式外汇期权的 Λ 值计算公式；如果用 r 替换 q ，用 F 替换 S ，上式就是欧式期货期权的 Λ 值计算公式。

应该注意的是，上述 Λ 值都是根据布莱克——斯科尔斯期权定价公式 (13.43) 和

(13.44) 算出的，而这两个公式都假定 σ 为常数。因此上述这些公式都隐含着这样的前提：波动率为常数情况下的期权价格与波动率是变量情况下的期权价格是相等的。显然，这仅仅是一个近似的假定。

从上述公式可以看出， Λ 值总是正的，但其大小取决于 S 、 $(T-t)$ 、 r 和 σ 。其中 Λ 值与 S 的关系与 Γ 的关系很相似 (如图 15.9 所示)。

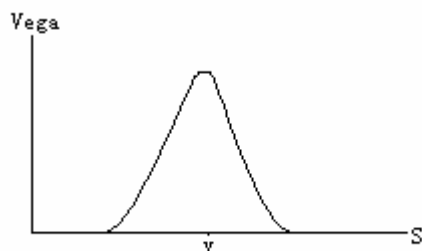


图16.9 期权的Vega值与S的关系

由于证券组合的 Δ 值只取决于期权的 Δ 值。因此我们可以通过持有某种期权的多头或空头来改变证券组合的 Δ 值。只要期权的头寸适量，新组合的 Δ 值就可以等于零，我们称此时证券组合处于 Δ 中性状态。

遗憾的是，当我们调整期权头寸使证券组合处于 Δ 中性状态时，新期权头寸会同时改变证券组合的 Γ 值，因此，若套期保值者要使证券组合同时达到 Γ 中性和 Δ 中性，至少需要使用同一标的资产的两种期权。

我们令 Γ_p 和 Δ_p 分别代表原证券组合的 Γ 值和 Δ 值， Γ_1 和 Γ_2 分别代表期权 1 和期权 2 的 Γ 值， Δ_1 和 Δ_2 分别代表期权 1 和期权 2 的 Δ 值， w_1 和 w_2 分别代表为使新组合处于 Γ 中性和 Δ 中性需要的期权 1 和 2 的数量，则 w_1 和 w_2 可用下述联立方程求得：

$$\Gamma_p + \Gamma_1 w_1 + \Gamma_2 w_2 = 0 \quad (15.13)$$

$$\Delta_p + \Delta_1 w_1 + \Delta_2 w_2 = 0 \quad (15.14)$$

例 15.12

假设某个处于 Δ 中性状态的证券组合的 Γ 值为 6,000， Δ 值为 9,000，而期权 1 的 Γ 值为 0.8， Δ 值为 2.2， Δ 值为 0.9，期权 2 的 Γ 值为 1.0， Δ 值为 1.6， Δ 值为 0.6，求应持有多少期权头寸才能使该组合处于 Γ 和 Δ 中性状态？

根据式 (15.13)、(15.14) 我们有：

$$6,000 + 0.8w_1 + 1.0w_2 = 0$$

$$9,000 + 2.2w_1 + 1.6w_2 = 0$$

求解这个方程组得： $w_1 \approx -6522$ ， $w_2 \approx -653$ 。因此，我们因加入 6522 份第一种期权的空头和 653 份第二种期权的空头才能使该组合处于 Γ 和 Δ 中性状态。

加上这两种期权头寸后，新组合的 Δ 值为 $-6522 \times 0.9 - 653 \times 0.6 = -6261.6$ 。因此仍需买入 6262 份标的资产才能使该组合处于 Δ 中性状态。

五、RHO 与套期保值

衍生证券的 RHO 用于衡量衍生证券价格对利率变化的敏感度，它等于衍生证券价格对利率的偏导数：

$$rho = \frac{\partial f}{\partial r} \quad (15.15)$$

对于无收益资产看涨期权而言，

$$rho = X(T-t)e^{-r(T-t)}N(d_2)$$

对于无收益资产欧式看跌期权而言，

$$rho = X(T-t)e^{-r(T-t)}[N(d_2)-1]$$

我们只要按第 13 章的方法对 d_2 的定义作适当调整，则上述公式也适用于支付连续收益率的股价指数和期货的欧式看涨期权和看跌期权。

对于外汇期权，由于存在两种利率： r 和 r_f ，因此就有两种 rho 值，即对应国内利率的 rho 值和对应国外利率的 rho 值，对应国内利率的 rho 的计算公式如前所述，对应国外利率的欧式外汇看涨期权的 rho 的计算公式为：

$$rho = -S(T-t)e^{-r_f(T-t)}N(d_1)$$

对应国外利率的欧式外汇看跌期权的 rho 值为：

$$rho = S(-t)e^{-r_f(T-t)}[1-N(d_1)]$$

期货价格的 rho 值为：

$$\rho = (T - t)F$$

标的资产的 rho 值为 0。因此我们可以通过改变期权或期货头寸来使证券组合处于 rho 中性状态。

六、交易费用与套期保值

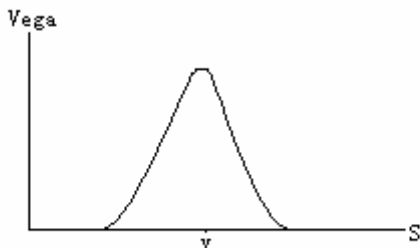


图16.9 期权的Vega值与S的关系

从前述的讨论可以看出，为了保持证券组合处于 Δ 、 Γ 、 Λ 中性状态，必须不断调整组合。然而频繁的调整需要大量的交易费用。因此在实际运用中，套期保值者更倾向于使用 Δ 、 Γ 、 Λ 、 Θ 、和 rho 等参数来评估其证券组合的风险，然后根据他们对 S 、 r 、 σ 未来运动情况的估计，考虑是否有必要对证券组合进行调整。如果风险是可接受的，或对自己有利，则不调整，若风险对自己不利且是不可接受的，则进行相应调整。

第五节 基于互换的套期保值

互换可以用于规避利率和汇率风险，我们可从资产和负债两方面来考察互换的套期保值功能。

一、负债方的套期保值

（一）将固定利率负债转换成浮动利率负债

若公司的资产为浮动利率，而负债为固定利率，或者公司认为未来利率将下降而其负债为固定利率，则该公司可以通过利率互换将固定利率负债转换成浮动利率负债。

（二）将浮动利率负债转换成固定利率负债

若公司的资产为固定利率，而负债为浮动利率，或者公司认为利率将上升，而其负债为浮动利率，则该公司可以通过利率互换将浮动利率负债转换成固定利率负债。

（三）将外币的固定利率负债转换成本币的固定利率负债

若公司的资产均为本币，而负债有一部分为外币，或者公司认为外币将升值，而其负债有一部分为外币，则该公司可以通过货币互换将外币负债转换成本币负债。

（四）将外币的浮动利率负债转换成本币的固定利率负债

若公司的资产为本币，且收益为固定利率，而负债为外币浮动利率负债，或者公司认为外币将升值，而本币利率将上升，则该公司可通过交叉货币利率互换把外币的浮动利率负债转换成本币的固定利率负债。

（五）将外币的固定利率负债转换成本币的浮动利率负债

若公司的资产为本币，且收益为浮动利率，而负债为外币固定利率负债，或者公司认为外币将升值，而本币利率将下降，则该公司可通过交叉货币利率互换把外币的固定利率负债转换成本币的浮动利率负债。

二、资产方的套期保值

由于资产和负债是相对的概念，对一方来说是资产，对另一方来说则是负债。因此我们可以用与负债方套期保值同样的方法进行资产方的套期保值。由于原理相同，故不重复。

简短小结

1. 套期保值是指已经面临价格风险的主体利用一种或几种套期保值工具试图抵消其所冒风险的行为。套期保值所能消除的风险仅限于利率风险、汇率风险和证券价格风险。
2. 套期保值目标可分为双向套期保值和单向套期保值。前者可使用远期、期货、互换等衍生证券，后者可使用期权来实现。选择哪种套期保值目标取决于避险主体的风险厌恶程度和对未来价格走向的预期。
3. 套期保值的效率指的是套期保值目标与实际结果之间的差距，它与套期保值的盈亏是不同的概念。
4. 基于衍生证券的套期保值都有多头和空头套期保值之分，前者指运用多头，后者指运用空头进行套期保值。
5. 当避险标的与避险工具不一致，或者避险期限与避险工具的期限不一致，或者避险者并不能确切知道避险期限时，避险者就得考虑基差风险、合约的选择、套期保值比率、久期等问题。
6. 当某些情况下，通过远期和期货套期保值并不会完全消除价格风险，仍存在基差风险，但相对价格风险而言，基差风险小多了。
7. 为了降低基差风险，在套期保值时要注意选择合适的标的资产和合适的交割月份。所选择的标的资产要与避险标的具有高度的相关性，交割月份则要与避险期限一致或略长。
8. 最佳的套期比率（h）等于：

$$h = \rho \frac{\sigma_s}{\sigma_F}$$

其中， ρ 表示需保值资产价格与避险工具期货价格之间的相关系数， σ_s 表示需保值资产价格变动的标准差， σ_F 表示期货价格变动的标准差。

9. 基于久期的套期保值有一定局限性，它没有考虑凸性问题，而且是建立在收益率曲线平移的假定上。
10. 动态套期保值就是分别算出保值工具与保值标的价值对一些共同的变量（如标的资产价格、时间、标的资产价格的波动率、无风险利率等）的敏感度，这些敏感度分别用 Δ 、 Θ 、 Γ 、 Λ 和 ρ 表示，然后通过建立适当的保值工具的头寸，使保值组合处于 Δ 、 Γ 、 Λ 和 ρ 中性状态。
11. Δ 、 Γ 、 Λ 和 ρ 中性状态只能维持一个相当短暂的时间。随着 S 、 $T-t$ 、 r 和 σ 的变化，避险者需要定期调整保值头寸以便使保值组合重新处于中性状态。
12. 由于频繁地进行动态套期保值需要较高的手续费，因此套期保值者应在成本与可容忍的风险之间进行权衡。
13. 通过互换可以实现浮动利率与固定利率资产和负债的调整以及本币与外币资产和负债的调换。

习题：

1. 美国某公司拥有一个 β 系数为 1.2、价值为 1000 万美元的投资组合，当时标准普尔 500 指数为 900 点，每份合约的规模为指数乘以 250。请问该公司应如何应用标准普尔 500 指数期货在今后 6 个月中为投资组合提供完全的套期保值？
2. 美国某公司打算用芝加哥商品交易所的期货合约为其德国马克头寸套期保值。假设美元和德国马克各种期限的利率均相等且不变并分别用 r 和 r_f 表示，该公司保值时间为 τ ，期货合约到期时间为 T ($T > \tau$)，请证明其最优保值比率为 $e^{(r_f - r)(T - \tau)}$

3. 假设现在是 1 月 30 日, 你正管理一个价值 600 万美元的债券组合, 该组合的平均久期为 8.2 年。美国芝加哥交易所 9 月份长期国债期货价格为 108—15, 期货到期时交割最合算债券的久期为 7.6 年。请问你应如何规避今后 7 个月利率变动的风险。

4. 某银行发现其资产负债不匹配, 其存款为浮动利率, 贷款为固定利率, 请问应如何应用互换来抵消这种风险?

5. 假设你管理一个价值 6000 万美元的投资组合, 其 β 系数等于 2.0, 市场无风险利率为 5%, 标准普尔 500 指数为 900, 该指数和该组合每年的股息收益率都是 3%, 请问为了使该组合价值在 1 年内不低于 5,400 万美元, 应购买什么期权对它套期保值?

6. 某种不支付股息股票价格的年波动率为 25%, 市场无风险利率为 10%, 请计算该股票 6 个月期处于平价状态的欧式看涨期权的 Delta 值。

7. 某金融机构刚出售一些七个月期的日元欧式看涨期权, 假设现在日元的汇率为 1 日元 = 0.80 美分, 期权的协议价格为 0.81 美分, 美国和日本的无风险利率分别为 8% 和 5%, 日元的年波动率为 15%, 请计算该期权的 Delta、Gamma、Vega、Theta、Rho 值。

8. 某金融机构拥有如下柜台交易的英镑期权组合:

| 种类 | 头寸 | 期权的 Delta | 期权的 Gamma | 期权的 Vega |
|----|-------|-----------|-----------|----------|
| 看涨 | -1000 | 0.50 | 2.2 | 1.8 |
| 看涨 | -500 | 0.80 | 0.6 | 0.2 |
| 看跌 | -2000 | -0.40 | 1.3 | 0.7 |
| 看涨 | -500 | 0.70 | 1.8 | 1.4 |

现有一种可交易期权, 其 Delta 值为 0.6, Gamma 值为 1.5, Vega 值为 0.8, 请问: ①为使该组合处于 Gamma 和 Delta 中性状态, 需要多少该可交易期权和英镑头寸? ②为使该组合处于 Vega 和 Delta 中性状态, 需要多少该可交易期权和英镑头寸?

9. 在上题中, 假设有第二种可交易期权, 其 Delta 值为 0.1, Gamma 值为 0.5, Vega 值为 0.6, 请问应如何使该组合处于 Delta、Gamma 和 Vega 中性状态?

习题答案:

1. 该公司应卖空的合约份数为:

$$1.2 \times 10,000,000 / (900 \times 250) = 44.4 \approx 44 \text{ 份}$$

2. 在 τ 时刻, 期货价格和现货价格的关系为:

$$F_{\tau} = S_{\tau} e^{(r-r_f)(T-\tau)}$$

假设保值比率为 h , 则通过保值可以卖出的价格为:

$$h(F_0 - F_{\tau}) + S_{\tau} = hF_0 + S_{\tau} - hS_{\tau} e^{(r-r_f)(T-\tau)}$$

如果 $h = e^{(r_f-r)(T-\tau)}$, 则卖出的价格恒等于 hF_0 , 这时保值组合的方差为 0。也就证明了

$h = e^{(r_f-r)(T-\tau)}$ 是最优保值比率。

3. 每份期货合约的价值为 $108.46875 \times 1,000 = 108,468.75$ 美元。应该卖空的合约份数为:

$$\frac{6,000,000}{108,468.75} \times \frac{8.2}{7.6} = 59.7 \approx 60 \text{ 份}$$

4. 该银行可以与其他金融机构签订一份它支付固定利率、接受浮动利率的利率互换协议。

5. 当该投资组合的价值降到 5400 万美元时, 你的资本损失为 10%。考虑到你在 1 年中得到了 3% 的现金红利, 你的实际损失为 7%。令 $E(R_P)$ 表示投资组合的预期收益率, $E(R_I)$ 表示指数的预期收益率, 根据资本资产定价模型有:

$$E(R_P) - r_f = \beta [E(R_I) - r_f]$$

因此当 $E(R_P) = -7\%$ 时, $E(R_I) = [E(R_P) - r_f] / \beta + r_f = -1\%$ 。由于指数 1 年的红利收益率等于 3%, 因此指数本身的预期变动率为 -4%。因此, 当组合的价值降到 5400 万美元时, 指数的预期值为 $0.96 \times 900 = 864$ 。因此应购买协议价格等于 864、期限 1 年的欧式看跌期权来保值。所需的欧式看跌期权的数量为:

$2 \times 60,000,000 / (900 \times 100) = 1333$ 份
其中每份期权的规模为 100 美元乘以指数点。

6. 在本题中, $S=X$, $r=0.1$, $\sigma=0.25$, $T-t=0.5$, 因此,

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (0.1 + 0.25^2/2)0.5}{0.25\sqrt{0.5}} = 0.3712$$

$$N(d_1) = 0.64。$$

该期权的 Delta 值为 0.64。

7. 在本题中, $S=0.80$, $X=0.81$, $r=0.08$, $r_f=0.05$, $T-t=0.5833$

$$d_1 = \frac{\ln(0.8/0.81) + (0.08 - 0.05 + 0.15^2/2) \times 0.5833}{0.15\sqrt{0.5833}} = 0.1016$$

$$d_2 = d_1 - 0.15\sqrt{0.5833} = -0.0130$$

$$N(d_1) = 0.5405,$$

$$N(d_2) = 0.4998$$

一份看涨期权的 Delta 值为:

$$e^{-r_f(T-t)}N(d_1) = e^{-0.05 \times 0.5833} \times 0.5405 = 0.5250。$$

$$\text{由于 } N'(d_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-d_1^2/2} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.00516} = 0.3969,$$

因此, 一份看涨期权的 Gamma 值为:

$$\frac{N'(d_1)e^{-r_f(T-t)}}{S\sigma\sqrt{T-t}} = \frac{0.3969 \times 0.9713}{0.80 \times 0.15 \times \sqrt{0.5833}} = 4.206。$$

一份看涨期权的 Vega 值为:

$$S\sqrt{T-t}N'(d_1)e^{-r_f(T-t)} = 0.80\sqrt{0.5833} \times 0.3969 \times 0.9713 = 0.2355。$$

一份看涨期权的 Theta 值为:

$$\begin{aligned} & -\frac{SN'(d_1)\sigma e^{-r_f(T-t)}}{2\sqrt{T-t}} + r_f SN(d_1)e^{-r_f(T-t)} - rXe^{-r(T-t)}N(d_2) \\ &= -\frac{0.8 \times 0.3969 \times 0.15 \times 0.9713}{2\sqrt{0.5833}} + 0.05 \times 0.8 \times 0.5405 \times 0.9713 \\ & \quad - 0.08 \times 0.81 \times 0.9544 \times 0.4948 = -0.0399。 \end{aligned}$$

一份看涨期权的 Rho 值为:

$$X(T-t)e^{-r(T-t)}N(d_2) = 0.81 \times 0.5833 \times 0.9544 \times 0.4948 = 0.2231。$$

8. 该组合的 Delta 值为:

$$-1000 \times 0.50 - 500 \times 0.80 - 2000 \times (-0.40) - 500 \times 0.70 = -450$$

该组合的 Gamma 值为:

$$-1000 \times 2.2 - 500 \times 0.6 - 2000 \times 1.3 - 500 \times 1.8 = -6000$$

该组合的 Vega 值为:

$$-1000 \times 1.8 - 500 \times 0.2 - 2000 \times 0.7 - 500 \times 1.4 = -4000$$

(1) 买进 4000 份该可交易期权就可得到 Gamma 中性组合, 因为 4000 份该期权多头的 Gamma 值为 $4000 \times 1.5 = 6000$ 。买进期权后, 整个组合的 Delta 值变为:

$$4000 \times 0.6 - 450 = 1950。$$

为了使新组合同时处于 Gamma 和 Delta 中性, 还得卖出 1950 英镑。

(2) 买进 5000 份该可交易期权就可得到 Vega 中性组合, 因为 5000 份该期权多头的 Vega 值为 $5000 \times 0.8 = 4000$ 。买进期权后, 整个组合的 Delta 值变为:

$$5000 \times 0.6 - 450 = 2550。$$

为了使新组合同时处于 Gamma 和 Delta 中性, 还得卖出 2550 英镑。

9. 令 w_1 为第 1 种可交易期权的头寸, w_2 为第 2 种可交易期权的头寸, 为了使该组合处于 Gamma 和 Vega 中性状态, w_1 和 w_2 必须同时满足如下条件:

$$6000 = 1.5w_1 + 0.5w_2$$

$$4000 = 0.8w_1 + 0.6w_2$$

解得: $w_1 = 3200$, $w_2 = 2400$ 。此时整个组合的 Delta 值为:

$$-450 + 3200 \times 0.6 + 2400 \times 0.1 = 1710$$

因此, 只要买进 3200 份第 1 种期权, 2400 份第 2 种期权, 同时卖出 1710 英镑就可以使新组合同时处于 Delta、Gamma 和 Vega 中性状态。

第十六章 套利行为

套利（Arbitrage）是保证各种金融产品（如现货、远期、期权和互换）、各种期限结构（如即期利率期限结构、远期利率期限结构、附息票债券到期收益率期限结构、远期汇率期限结构等）、各地金融市场保持高度相关性的重要途径和力量，是效率市场（Efficient Markets）的必要条件，也是金融工程学的另一重要运用领域。

第一节 套利的基本原理

套利是指利用一个或多个市场存在的各种价格差异，在不冒任何损失风险且无需投资者自有资金的情况下有可能赚取利润的交易策略（或行为）。由此可见，判断一个交易策略是不是严格的套利策略，有 3 条标准：①没有自有资金投入，所需资金通过借款或卖空获得；②没有损失风险，最糟糕的情况是终点又回到起点，套利者的最终结果（已扣掉借款利息）还是零；③存在正的赚钱概率。这意味着套利的最终结果可能没赚钱，但只要事前存在赚钱的概率且不存在亏钱的概率就可以了。

套利是利用资产定价的错误、价格联系的失常，以及市场缺乏有效性的其它机会，通过买进价格被低估的资产，同时卖出价格被高估的资产来获取无风险利润的交易策略。套利是市场无效率的产物，而套利的结果则促使市场效率的提高，因此套利对社会的正面效应远超过负面效应，我们应予以充分鼓励和肯定。

套利有五种基本的形式：空间套利、时间套利、工具套利、风险套利和税收套利。

一、空间套利

最明显和最直观的套利形式是空间套利（或称地理套利），它是指在一个市场上低价买进某种商品，而在另一市场上高价卖出同种商品，从而赚取两个市场间差价的交易行为。空间套利是最早的套利形式之一，也是大多数经营活动的主要形式。

例如，X 股票同时在 A、B 两个证交所上市，但 X 在 A 市场的价格为每股 10 元，而在 B 市场的价格仅为每股 8 元，于是可以通过在 B 市场买入 X 股票，然后转托管到 A 市场，再在 A 市场卖出。这样，扣除手续费和佣金后将获得较丰厚的无风险利润。

从上例可以看出，只要两个市场的价差超过套利活动将产生的相关费用，套利活动就有利可图。然而，套利活动买低卖高的结果将使低价市场的价格上升和高价市场的价格回落，直到两个市场的价差小于相关费用，此时两个市场价格处于相对均衡状态，并可用下式表示：

$$P_i = P_j + \varepsilon \quad (16.1)$$

其中， P_i 和 P_j 分别表示 i 市场和 j 市场的价格， ε 表示在由相关费用（C）确定的区间内变动的随机数，且： $-C \leq \varepsilon \leq C$ 。

式（16.1）就是著名的一价定律。

一价定律可以推广到不同货币的情形。如果 i 市场的价格用货币 i 表示，j 市场的价格用货币 j 表示用货币 i 表示的每单位货币 j 的汇率用 $E_{i,j}$ 表示， ε 以货币 i 表示，则一价定律等式变为：

$$P_i = P_j E_{i,j} + \varepsilon \quad (16.2)$$

二、时间套利

时间套利是指同时买卖在不同时点交割的同种资产，它包括现在对未来的套利和未来对未来的套利。我们在第十二章曾详细论述了各种远期和期货价格与现货价格之间的平价关系公式，通过这些公式，可以推导出不同期限的远期（或期货）价格对远期（或期货）价格的平价关系公式。只要现实中现货和远期、期货价格的关系偏离这些平价关系的幅度超过手续费和税收，就可进行时间套利。

远期、期货价格与现货价格之间的关系可用持有成本（Carry Cost）来总结。持有成本等于标的资产的存储成本加上融资购买标的资产所支付的利息，再减去资产的收益。如果用 $F_i(t, T)$ 表示 t 时刻 i 市场某种标的资产 T 时刻到期的远期或期货价格， $P_i(t)$ 表示 t 时刻标的资产在 i 市场的现货价格， $G_i(t, T)$ 表示 $T-t$ 期间的持有成本，则 t 时刻现货价格与 T 时刻到期的远期或期货价格的均衡条件为：

$$F_i(t, T) = P_i(t) + G_i(t, T) \quad (16.3)$$

同样，用 T^* 代替 T （其中， $T^* > T$ ），则有：

$$F_i(t, T^*) = P_i(t) + G_i(t, T^*) \quad (16.4)$$

将式（16.3）代入（16.4），并令 $G_i(T, T^*) = G_i(t, T^*) - G_i(t, T)$ ，得：

$$F_i(t, T^*) = F_i(t, T) + G_i(T, T^*) \quad (16.5)$$

正如式（16.1）和（16.2）是空间的均衡条件一样，式（16.3）至（16.5）是时间的均衡条件。当式（16.3）至（16.5）的等式不成立时，就会产生套利机会（忽略交易费用），如果等式左边大于右边，套利者可买进现货同时卖出远期或期货，或者买进较近期的远期或期货，同时卖出较远期的远期或期货。如果等式左边小于右边，则可进行相反的操作，从而获得无风险利润。套利活动的结果将使式（16.3）至（16.5）成立，此时市场处于时间均衡状态。

将式（16.2）代入（16.3）可得到一个更一般的既可解释空间又可解释时间价格关系的均衡条件：

$$F_i(t, T) = P_j(t)E_{i,j}(t) + G_i(t, T) + \varepsilon \quad (16.6)$$

其中， $-C \leq \varepsilon \leq C$

三、工具套利

工具套利就是利用同一标的资产的现货及各种衍生证券的价格差异，通过低买高卖来赚取无风险利润的行为。

从第12和第13章关于衍生证券定价的分析中，我们看到各种衍生证券的价格部分或全部取决于标的资产现货价格、利率、期限（或时间）、波动率等变量，当这些变量值已知时，我们可推导出各种衍生证券价格之间的关系。我们还看到，远期利率的期限结构取决于即期利率的期限结构，而不同期限的利率期货价格中也隐含着远期利率期限结构，即期和远期利率期限结构又决定了汇率的期限结构。可以说，各种金融工具之间的价格联系是多渠道且紧密的，它们之间普遍存在着或简单或复杂的平价关系。当这种平价关系被打破时，市场就提供了工具套利的机会。

更有甚者，同类金融工具之间也可进行工具套利，以期权为例，看涨期权与看跌期权之间、不同期限的看涨期权或看跌期权之间都存在着价格联系，都存在着套利的可能性。

工具套利是各种套利形式中最振奋人心的一种。在这种套利形式中，多种资产或金融工具组合在一起，形成一种或多种与原来有着截然不同性质的金融工具，这正是创造复合金融工具的过程。这个过程反过来也成立。一项金融工具可以分解成一系列的金融工具，且每一个都有着与原来的金融工具不同的特性，金融工具的组合和分解正是金融工程的主要运用。

四、风险套利

风险套利是指利用风险定价上的差异，通过买低卖高赚取无风险利润的交易行为。根据高风险高收益原则，风险越高，所要求的风险补偿就越多。根据资本资产定价模型，风险可分为系统性风

险（用 β 衡量）和非系统性风险，非系统性风险可以通过分散化组合予以抵消，因此只存在系统性风险才能获得风险报酬，且两者之间有一个严密的平价关系。如果现实生活中各种风险资产的定价偏离了这个平价公式，就存在风险套利机会。

保险是风险套利的一个生动的例子。保险公司为许多面临较高风险的公司和个人提供保险，即前者为后者承担风险，作为回报，后者要向前者支付保险费，作为前者承担风险的报酬。保险公司通过把这些风险集中起来，将使各个风险中所含的非系统性风险互相抵消，从而大大降低了风险总量。这样，保险公司就可通过收取相对较高的保险费，并投资于风险水平与所保风险总水平相当的资产而获得风险套利的利润。

五、税收套利

税收套利是指利用不同投资主体、不同证券、不同收入来源在税收待遇上存在的差异所进行的套利交易。

在我国，个人证券买卖的资本利得可以免税，而法人单位则要按本单位的所得税率纳税，且法人单位的所得税率有很大差别，有的 33%，有的 15%。对于股票和公司债券的现金股利，用未分配利润和盈余公积金派发的股票红利、利息，个人和单位均要纳税。对于国债的利息，个人和单位均可免税。

第二节 套利实例

在本章第一节中，我们论述了几种主要的套利类型及其原理，本节我们将着重讨论花样最多、难度较大的时间套利和工具套利。为表述方便起见，我们假定：

1. 没有交易费用和税收；
2. 套利者可按无风险利率自由借贷；
3. 套利者均可按市场中间价格买卖资产。

一、基于远期和期货合约的套利

基于远期和期货合约的套利属于时间套利，它是利用远期和期货价格与标的资产现货价格的差异来进行套利。

（一）股价指数期货套利

股价指数可以近似看作是支付连续收益率的资产，股价指数期货价格与股价指数现货价格之间必须保持如下关系，否则就存在套利机会：

$$F = Se^{(r-q)(T-t)}$$

如果 $F > Se^{(r-q)(T-t)}$ ，投资者就可以通过购买股价指数中的成份股票，同时卖出指数期货合约来获得无风险套利利润。相反，如果 $F < Se^{(r-q)(T-t)}$ ，投资者就可以通过卖空股价指数中的成份股票，同时买入指数期货合约来获得无风险套利利润。

由于买卖成份股需要花费较长的时间，而市场行情是瞬间万变的，因此在实践中人们大多利用计算机程序进行自动交易。即一旦指数现货与期货的平价关系被打破时，电脑会根据事先设计好的程序进行套利交易。

应该注意的是，由于指数套利涉及的买卖较多，在某些极端的情况下，由于行情变化过快，即使运用程序交易也无法避免某些风险。例如，在发生金融恐慌时，股票价格飞速下降，此时即使期货价格低于现货价格，通过买入指数期货卖出成份股现货进行的套利活动也可能因为卖出委托的迟延而给套利者带来风险。事实上，1987年10月19日“黑色星期一”美国股市发生大崩盘的当天收市时，S&P500指数为225.06点，而12月份交割的S&500指数期货价格却只有201.50点，比现货

价格低 23.56 点。而在第二天纽约证交所对程序交易买行了临时性限制措施后，12 月份的指数期货价格最多时比现货价格低了 18%。

例 16.1

假设 S&P500 指数现在的点数为 1000 点，该指数所含股票的红利收益率预计为每年 5%（连续复利），3 个月期 S&P500 指数期货的市价为 950 点，3 个月期无风险连续复利年利率为 10%，请问如何进行套利？

在本例中， $F < Se^{(r-q)(T-t)}$ ，因此投资者可以通过卖空成份股买入指数期货来套利，其具体步骤为：

①确定套利的金额（假定为 1000 万美元）；

②按各成份股在指数中所占权重卖空成份股，总计金额为 1000 万美元；

③将卖空成份股所得款项 1000 万美元按无风险利率贷出 3 个月；

④买入 20 份 3 个月期 S&P500 指数期货^①；

⑤3 个月后收回贷款本金，其利息收入为：

1000 万 $(e^{0.1 \times 0.25} - 1) = 25.32$ 万美元

⑥3 个月后按市价买回成份股，平掉股票的空仓，假设此时指数现货点数为 S_T ，则股票现货盈亏为：

$$\left(\frac{1000 - S_T}{1000}\right) \times 1000 \text{ 万}$$

⑦3 个月后按指数现货点数（ S_T ）对期货头寸进行结算，其盈亏为：

$$(S_T - 950) \times 500 \times 20$$

⑧此次套利套利的总盈亏为：

$$25.32 \text{ 万} + 1000 \text{ 万} - 1 \text{ 万} \times S_T + 1 \text{ 万} \times S_T - 950 \text{ 万} = 75.32 \text{ 万美元}$$

（二）外汇远期和期货套利

据式（12.12），外汇远期或期货汇率与现货汇率之间必须保持如下平价关系，否则就存在套利机会：

$$F = Se^{(r-r_f)(T-t)}$$

如果 $F > Se^{(r-r_f)(T-t)}$ ，套利者就可以通过买入外汇现货，卖出外汇远期或期货来获取无风险利润。如果 $F < Se^{(r-r_f)(T-t)}$ ，套利者就可以通过卖出外汇现货，买入外汇远期或期货来获取无风险利润。

例 16.2

假设英镑现货汇率为 1.6550 美元/英镑，6 个月期英镑远期汇率为 1.6600 美元/英镑，6 个月期美元和英镑无风险年利率（连续复利）分别为 6% 和 8%，请问投资者应如何套利？

套利步骤为：

①以 6% 的年率借入 1655 万美元，期限 6 个月；

②按市场汇率将 1655 万美元兑换成 1000 万英镑；

③将 1000 万英镑以 8% 的无风险利率贷出，期限 6 个月；

④按 1.6600 美元/英镑的远期汇率卖出 166 份 6 个月期英镑远期^②，共计 1037.5 万英镑；

^① 每份 S&P500 指数期货价值为指数点数乘以 500 美元。

^② 每份合约规模为 62,500 英镑。

⑤6 个月后收回英镑贷款得到本息 1040.8 万英镑（等于 $1000e^{0.08 \times 0.5}$ ）；

⑥用 1037.5 万英镑交割远期合约，换得 1722.3 万美元（等于 1037.5×1.66 ），尚余 1048.8 万英镑 -1037.5 万英镑 $=3.3$ 万英镑；

⑦用 1715.7 美元（等于 $1665e^{0.06 \times 0.5}$ ）归还贷款本息，尚余 1722.3 万美元 -1715.7 万美元 $=6.6$ 万美元；

⑧此次套利总盈余等于 6.6 万美元 $+3.3$ 万英镑。

（三）利率远期和期货套利

1. 远期利率套利

据式（12.15）我们有：

$$r_F = \frac{r^*(T^* - t) - r(T - t)}{T^* - T}$$

可见，远期利率 (r_F) 和不同期限的即期利率 (r 和 r^*) 保持着密切的联系，如果上述关系被打破，就存在套利机会。上式的 r_F 表示理论上的远期利率，如果实际远期利率高于理论远期利率，套利者就可通过借长贷短并做空远期利率协议来获利，如果实际远期利率低于理论远期利率，套利者则可通过借短贷长并做多远期利率协议来获利。

例 16.3

假设现在 6 个月即期年利率为 10%（连续复利，下同），6 个月到 1 年的远期利率为 11%，1 年期即期利率为 12%，请问应如何进行套利？

套利步骤为：

①按 10% 的利率借入一笔 6 个月期的款项，假定金额为 1000 万元；

②以多头的身份签订一份 6 月 \times 12 月远期利率协议，合同利率为 11%，金额为 1051 万元（等于 $1000e^{0.1 \times 0.5}$ ）；

③按 12% 的利率贷出一笔 1 年期的款项，金额为 1000 万元；

④由于有远期利率协议保护，因此无论 6 个月后利率高低，套利者均可按 11% 的实际借款利率借入 6 个月的金额为 1051 万元的款项，并用于偿还到期债务；

⑤1 年后，收回 1 年期贷款，得到本息 1127 万元（等于 $1000e^{0.12 \times 1}$ ），并用 1110 万元（等于 $1051 \times e^{0.11 \times 0.5}$ ）偿还到期债务，套利者净获利 17 万元。

2. 远期利率与到期一次还本付息国债期货套利

对于到期一次还本付息国债而言，其期货价格和现货价格应遵循如下关系：

$$F = Se^{r(T-t)}$$

假定现在为 t 时刻，国债期货合约的到期期限为 T 时刻，作为标的资产的国债的到期期限为 T^* 时刻，到期日为 T 和 T^* 的无风险连续复利率分别为 r 和 r^* ，国债的面值为 100 元，到期本息和为 a ^②，则该国债的现值 (S) 为：

$$S = ae^{-r^*(T^*-t)}$$

代入上式得：

$$F = ae^{-r^*(T^*-t)} e^{r(T-t)} = ae^{\hat{r}(T^*-T)}$$

其中 \hat{r} 表示 T 至 T^* 期间的远期利率。这个式子表明，到期一次还本付息国债的期货价格与远期利率存在着密切的关系。如果我们知道不同期限的到期一次还本付息国债期货价格，我们就可知道隐

^② 对于贴现式国债而言， $a=100$ 。

含在这些期货价格背后的远期利率。如果这些隐含的远期利率与由即期利率决定的远期利率不一致，就存在套利机会。

如果到期一次还本付息国债期货所隐含的远期利率高于由即期利率所决定远期利率，则可通过买入期货，同时借长贷短来套利；如果到期一次还本付息国债期货所隐含的远期利率低于由即期利率所决定的远期利率，则可通过卖出期货，同时借短贷长来套利。

例 16.4

假设某种贴现式国债一年后到期，该国债 9 个月期的期货价格为 98 元，该国债现货价格为 89.58 元，9 个月期即期利率为 9%（连续复利，下同），请问应如何套利？

套利步骤为：

- ①以 9% 利率借入一笔 9 个月期的款项，金额为 895.8 万元；
- ②以 89.58 元的价格买入 1000 万面值的该国债；
- ③卖出 9 个月期的 1000 万面值的国债期货，协议价为 98 元；
- ④9 个月后将国债交割得到 980 万元现金；
- ⑤支付 9 个月期借款本息 961.56 万元（等于 $895.8 \times e^{0.09 \times 0.75}$ ）；
- ⑥此次套利的盈余为 18.44 万元。

二、基于期权的套利

基于期权的套利属于工具套利，它是利用期权价格与标的资产（现货、期货或互换）价格之间的差异所进行的套利。

（一）看涨期权与看跌期权之间的套利

同种标的资产、相同期限、相同协议价格的看涨期权与看跌期权的价格关系必须符合式（13.16）至（13.20）所描述的平价关系或不等式关系，否则就存在套利机会。

例 16.5

A 股票的市价为 20 元，该股票 6 个月期的、协议价格为 22 元的欧式看涨期权和看跌期权价格均为 1 元，该股票预计在 3 个月后将分派 1.0 元的股息，无风险利率假定均为（连续复利）10%，请问如何套利？

套利步骤为：

- ①以无风险利率 10% 借入 2000 万元（假定数）现金，期限 6 个月；
- ②用 2000 万元现金买入 100 万股 A 股票；
- ③卖出 1 万份^①看涨期权，得到期权费 100 万元，用 100 万元买入 1 万份看跌期权；
- ④3 个月后 100 万股 A 股票可得股息 100 万元，按 10% 的利率贷出，期限 3 个月；
- ⑤6 个月后收回 100 万之贷款本息 102.53 万元；
- ⑥6 个月后若股票价格大于等于 22 元，则看涨期权多头会执行看涨期权，套利者用手中的股票换得 2200 元现金；若 6 个月后价格小于 22 元，则套利者可执行看跌期权，把手中股票按协议价格卖掉，也可得 2200 元现金，也就是说，无论 6 个月后股票价格等于多少，套利者均可从期权和股票组合得到 2200 元现金；
- ⑦6 个月后归还借款本息 2102.54 万元；
- ⑧套利者净利润等于 $2200 - 2102.54 + 102.53 = 199.99$ 万元。

（二）蝶式差价套利

^① 每份期权代表 100 股股票。

相同标的资产、相同期限、不同协议价格的看涨期权或看跌期权之间存在着一定的价格联系，然而各种期权的价格是分别由各自的供求决定的，若某些品种的期权价格由于供求关系而脱离了与其它期权品种价格的内在联系，就有可能出现无风险套利机会。

为简便起见，我们考虑三种协议价格 X_1 、 X_2 和 X_3 ，且 $X_2 = (X_1 + X_3) / 2$ 。从第五章关于蝶式差价组合的分析中我们可以推导出在下列情况下存在无风险套利机会：

1. 对于欧式看涨期权的正向蝶式差价组合而言， $2c_2 > c_1 + c_3$ ；
2. 对于欧式看跌期权的正向蝶式差价组合而言， $2p_2 > p_1 + p_3$ 。

例 16.6

A 股票的 6 个月期、协议价格分别为 18 元、20 元和 22 元的欧式看涨期权价格分别为每股 2.2 元、1.4 和 0.5，请问应如何套利？

由于 $2c_2 > c_1 + c_3$ ，因此可通过买入协议价格为 18 元和 22 元的期权，同时卖出 2 倍协议价格为 20 元的期权来套利，具体套利步骤如下：

①卖出 2 万份（相当于 200 万股）协议价格为 20 元的期权，得到期权费 280 万元；

②买入 1 万份协议价格为 18 元的期权，支付期权费 220 万元；

③买入 1 万份协议价格为 22 元的期权，支付期权费 50 万元，建立上述组合，套利者共收入 10 万元^①；

④6 个月后，若 A 股票价格（ S_T ）大于等于 22 元，则所有期权都将被执行，期权多头将给套利者带来 $(S_T - 18) \times 100$ 万 + $(S_T - 22) \times 100$ 万 = $(S_T - 20) \times 200$ 万的利润，期权空头将给套利者带来 $(20 - S_T) \times 200$ 万的亏损，多头的利润和空头的亏损刚好抵消，套利者净赚期权费的差额 10 万元利润；

⑤6 个月后，若 A 股票价格（ S_T ）小于等于 18 元，则所有期权将都不被执行，套利者净赚期权费差额 10 万元；

⑥6 个月后，若 A 股票价格（ S_T ）等于 20 元，则只有协议价格为 18 元的期权会被执行，套利者从中可赚 $(20 - 18) \times 100$ 万 = 200 万元，加上期权费差额 10 万元，共赚 210 万元；

⑦6 个月后，若 A 股票价格（ S_T ）介于 18 元和 20 元之间，则也只有协议价格为 18 元的期权会被执行，套利者从中可赚 $(S_T - 18) \times 100$ 万元 + 10 万元；

⑧6 个月后，若 A 股票价格（ S_T ）介于 20 元与 22 元之间，则只有协议价格为 18 元和 20 元的期权会被执行，多头赚 $(S_T - 18) \times 100$ 万元，空头亏 $(20 - S_T) \times 200$ 万元，由于 $S_T < 22$ 元，因此套利者净赚 $(22 - S_T) \times 100$ 万元，加上期权费差额 10 万元，共赚 $(22 - S_T) \times 100$ 万元 + 10 万元。

可见，通过上述套利，套利者至少可赚 10 万元，最多可赚 210 万元，且不需初始投资，也绝无亏损风险。

（三）差期套利

差期套利是利用相同标的资产、相同协议价格、不同期限的看涨期权或看跌期权价格之间的差异来赚取无风险利润。一般说来，虽然欧式期权只能在有效期结束时执行，但期限较长的期权价格仍应高于期限较短的期权，否则就存在无风险套利机会。

例 16.7

A 股票的协议价格为 15 元、有效期分别为 3 个月和 6 个月的欧式看跌期权的价格分别为每股 1.6 元和 1.5 元，请问应如何套利？

^① 为简便起见，本例不考虑利息和保证金问题。

由于在本例中有效期长的期权价格低于有效期短的，因此可通过“买长卖短”来套利，具体步骤如下：

①卖出 1 万份（相当于 100 万股，假定数）3 个月期的期权，收入期权费 160 万元；

②买入 1 万份 6 个月期的期权，支出期权费 150 万元，两者相抵，套利者建立该差期套利组合净收入 10 万元；

③3 个月后，若 A 股票价格趋于无穷大，则空头不会被执行，而多头虽未到期，其价值也由于期权处于深度虚值而趋于零，因此套利者净赚期权费差额 10 万元；

④3 个月后，若 A 股票价格等于 0，则空头会被执行，套利者在空头上亏 $15 \text{ 元} \times 100 \text{ 万} = 1500 \text{ 万元}$ ，而此时多头的价值也趋于 1500 万元，套利者仍净赚期权费差额 10 万元；

⑤3 个月后，若 A 股票价格等于 15 元，则空头不会被执行，而此时多头内在价值虽为零但尚余 3 个月有效期，由于内在价值为零时，时间价值最大，因此此时多头剩余 3 个月的时间价值 (p^*) 最大，这样，套利者净赚 $100 \text{ 万} \times p^* + 10 \text{ 万元}$ 利润。

可见，该套利组合最小的利润为 10 万元，最大的利润为 $100 \text{ 万} \times p^* + 10 \text{ 万元}$ ，该组合无需初始投资，也绝无亏损风险，因此是很理想的套利机会。

（四）对角套利

对角套利是指利用相同标的资产、不同协议价格、不同有效期的看涨期权或看跌期权的价格差异赚取无风险利润的行为。

我们用 X_1 和 X_2 分别表示两个协议价格，其中 $X_1 < X_2$ ，用 T 和 T^* 分别表示两个有效期，其中 $T < T^*$ ， c_1 和 p_1 分别表示协议价格为 X_1 的欧式看涨期权和看跌期权的价格， c_2 和 p_2 分别表示协议价格为 X_2 的欧式看涨期权和看跌期权的价格。从第五章的分析中可知：

①对于看涨期权的 $(X_2 + T^*)$ 多头加 $(X_1 + T)$ 空头组合而言，若 $c_1 - c_2 \geq X_2 - X_1$ ，则存在无风险套利机会；

②对于看跌期权的 $(X_1 + T^*)$ 多头加 $(X_2 + T)$ 空头组合而言，若 $p_2 - p_1 \geq X_2 - X_1$ ，则存在无风险套利机会。

例 16.8

假设 A 股票的市价为 20 元，该股票协议价格为 20 元、有效期 3 个月的欧式看涨期权价格为每股 2.5 元，该股票协议价格为 22 元、有效期 6 个月的欧式看涨期权价格为每股 0.5 元，请问应如何套利？

由于 $c_1 - c_2 = X_2 - X_1$ 因此可通过卖出协议价格 20 元、有效期 3 个月的 A 股票欧式看涨期权，同时买入协议价格 22 元、有效期 6 个月的 A 股票欧式看涨期权来组合对角套利组合，假设套利规模为 1 万份，则其具体步骤如下：

①卖出 1 万份协议价格 20 元、有效期 3 个月的 A 股票欧式看涨期权，收入期权费 250 万元；

②买入 1 万份协议价格 22 元、有效期 6 个月的 A 股票欧式看涨期权，支出期权费 50 万元，故建立该套利组合的初始净收入为 200 万元；

③3 个月后，若 A 股票价格 (S_T) 趋于零，则空头期权将不被执行，而多头期权虽剩 3 个月有效期，但由于 S_T 趋于零，多头期权的价值也趋于零，因此套利者净赚 200 万元；

④3 个月后，若 S_T 趋于无穷大，则空头期权亏 $(S_T - 20) \times 100 \text{ 万}$ ，多头期权的内在价值等于 $(S_T - 22) \times 100 \text{ 万}$ ，其时间价值也趋于零，套利者可按 $(S_T - 22)$ 的价格将该期权平仓，获得收入 $(S_T - 22) \times 100 \text{ 万}$ ，因此套利者净赚 $(S_T - 22) \times 100 \text{ 万} - (S_T - 20) \times 100 \text{ 万} + 200 \text{ 万元} = 0 \text{ 元}$ ；

⑤3 个月后，若 S_T 等于 20 元，则空头期权不被执行，而多头期权虽处虚值状态（等于 -2 元）但尚有 3 个月有效期，因此可按其时间价值 (c_{2T}) 卖掉，套利者共获利 $100 \text{ 万} \times c_{2T} + 200 \text{ 万元}$ 。

可见，该套利组合在 S_T 等于 20 元时获利最大，当 S_T 变小时，获利逐步减少并趋于 200 万元，当 S_T 变大时，获利逐步减少并趋于零，该套利组合的初始投资为净收入，并无任何风险。

（五）复合差价套利

复合差价套利是指利用相同标的资产、不同协议价格、相同期限的欧式看涨期权与看跌期权的价格差异赚取无风险利润的行为。

我们用 X_1 和 X_2 分别表示两个协议价格，其中 $X_1 < X_2$ ，我们用 c_1 和 p_1 分别表示协议价格为 X_1 的看涨期权和看跌期权的价格，用 c_2 和 p_2 分别表示协议价格为 X_2 的看涨期权和看跌期权的价格。

根据式（13.16）和（13.17），我们可以推导出相同标的资产、不同协议价格、相同期限的欧式看涨期权和看跌期权价格必须遵循如下平价关系，否则就存在套利机会：

$$(c_1 - c_2) + (p_2 - p_1) = (X_2 - X_1)e^{-r(T-t)} \quad (16.30)$$

例 16.9

A 股票目前的市价为 55 元，该股票明年 3 月份到期的各种欧式期权价格如下：协议价格为 50 元的看涨期权价格为 7 元，协议价格为 60 元的看涨期权价格为 2 元，协议价格为 50 元的看跌期权价格为 1 元，协议价格为 60 元的看跌期权价格为 7 元，请问应如何套利？

在本例中，由于 $c_1 - c_2 < p_2 - p_1$ ，因此应通过建立看涨期权的熊市差价组合（即买高卖低）加看跌期权的牛市差价组合（即买低卖高）来套利，假定套利规模为 1 万份期权，则其具体步骤如下：

- ① 卖出 1 万份协议价格为 50 元的看涨期权，得到期权费收入 700 万元；
- ② 买入 1 万份协议价格为 60 元的看涨期权，支付期权费 200 万元；
- ③ 卖出 1 万份协议价格为 60 元的看跌期权，得到期权费收入 700 万元；
- ④ 买入 1 万份协议价格为 50 元的看跌期权，支付期权费 100 万元；
- ⑤ 建立上述四个头寸构成的组合共收入期权费 1100 万元；

⑥ 到明年 1 月份股权到期时，若 A 股票价格（ S_T ）大于等于 60 元，则看跌期权都将失效，而看涨期权都将被执行，其中空头亏（ $S_T - 50$ ）×100 万，多头赚（ $S_T - 60$ ）×100 万，加上期权费收入后，套利者净赚 100 万元；

⑦ 若到期 A 股票价格（ S_T ）小于等于 50 元，则看涨期权都将失效，而看跌期权都将被执行，其中空头亏（ $60 - S_T$ ）×100 万，多头赚（ $50 - S_T$ ）×100 万，加上期权费收入后，套利者也净赚 100 万元；

⑧ 若到期 A 股票价格（ S_T ）介于 50 元至 60 元之间，则多头期权都将失效，而空头期权都将被执行，其中空头看涨期权亏（ $S_T - 50$ ）×100 万，空头看跌期权亏（ $60 - S_T$ ）×100 万，加上期权费收入后，套利者还是净赚 100 万元；

可见，无论到时 A 股价格多少，该套利组合都将获利 100 万元，且建立该组合可获初始收入 1100 万元。

实际上，套利机会远不止上述几种，较复杂的期权套利是利用第 16 章中介绍的 Delta Theta Gamma、Vega、Rho 等概念进行风险套利，限于篇幅，这里就不一一介绍。

第三节 套利的局限性

从理论上讲，套利无需资本，也没有风险。当套利者卖出价格较高的证券，同时买进价格较低的“相同或本质上相似”的证券时，他就立即获得套利利润（等于买卖价差），而其未来的净现金流一定等于零；或者他在套利时的净现金流为零，而其未来的净现金流有可能为正。

然而，现实生活中的套利往往是有风险的，因此是有局限的。

一、噪音交易风险

金融市场上的定价错误大多是由噪音交易者（Noise Trader）造成的。噪音交易者对于某个资产的价格走势持悲观看法，因此大量抛售该资产使其价格走低。而套利者发现该资产价格相对于与该资产“相同或本质上相似”的其他资产的价格而言被低估了，于是就买进该资产而卖出其他资产进行套利。但该套利在短期内面临着如下风险：噪音交易者在短期内可能对该资产更悲观，进一步推低该资产价格，从而使套利组合在短期内面临亏损的危险。特别是当套利被放大数倍后，价格的不利变动可能使套利组合在短期内发生保证金不足而被迫平仓。长期资本管理公司（LTCM）危机的主要原因就是由于套利组合在短期内价格发生不利变动而出现的流动性危机。

在这方面最为典型的例子是 Royal Dutch 和 Shell 这两家石油公司的股票。1907 年，Royal Dutch 和 Shell 联合组成新的集团公司。但这两家公司仍然独立存在。公司章程规定，在对税收和少数股东权益进行调整后，这两家公司的全部权益并入集团公司，然后再按 60: 40 的比例分享集团公司的权益。Royal Dutch 和 Shell 在欧美的 9 家交易所同时上市，但 Royal Dutch 主要在美国和荷兰交易，而 Shell 主要在英国交易。从理论上说，如果证券价格等于未来现金流的现值和的话，那么 Royal Dutch 的股价应该是 Shell 股价的 1.5 倍。

然而事实并非如此。图 1 反映了 1980 年至 1995 年之间 Royal Dutch 与 Shell 股价比例偏离 60: 40 的情况。

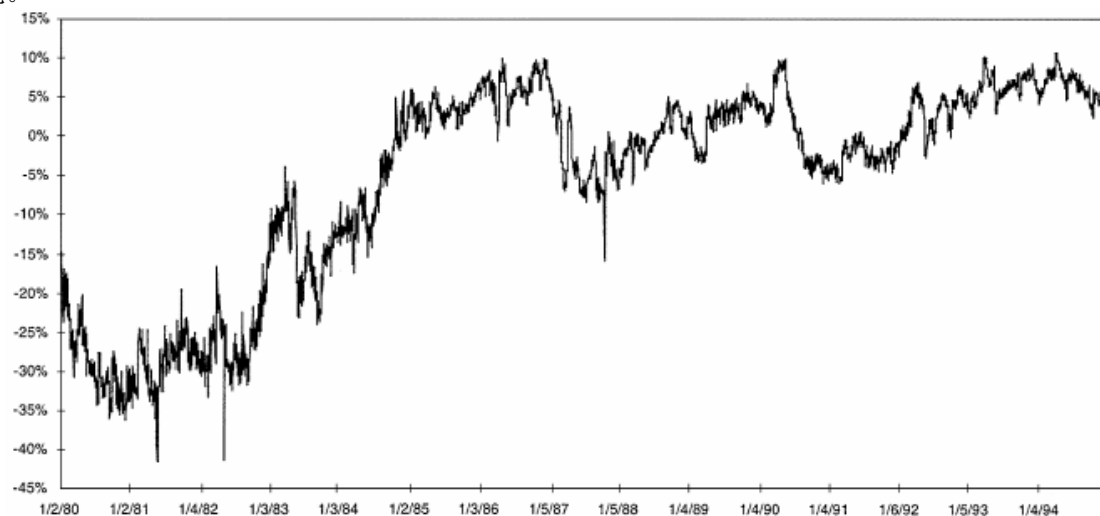


图 16—1 Royal Dutch与Shell股价比例偏离 60: 40 的百分比¹

从趋势上看，Royal Dutch 与 Shell 的相对股价有向均值回归的趋势。20 世纪 80 年代初，Royal Dutch 的股价相对于 Shell 股价被严重低估，之后逐步恢复正常。1985 年之后则在正常比例周围上下波动。因此，从长期趋势上说，套利是可以获利的。但这种套利在短期内则面临较大的风险。例如，如果你在 1980 年初 Dutch 的股价相对于 Shell 股价被低估 20% 左右时进行套利，则你的套利组合最糟糕时（如 1981 年上半年和 1982 年上半年）会出现 20% 以上的帐面亏损，如果此时你的套利组合流动性出现问题而被强制平仓，或者你的委托人因对你缺乏信心而强制你平仓，那么你的套利结果就不是赚 20%，而是亏 20% 多。可见，在现实生活中，即使是有“相同或本质上相似”的证券，套利仍可能是有风险的。

¹ 资料来源：Froot, K. A. and Dabora, E., 1999, “How are stock prices affected by the location of trade”, Journal of Financial Economics, 53:189-216.

二、完美替代品的缺乏

所谓完美的替代品是指替代证券（或投资组合）的现金流与被替代证券（或投资组合）的现金流完全相同。当某种证券的价格高于其内在价值时，投资者就可以卖出该证券，同时买进未来现金流与之完全相同的证券或投资组合。相反，当某种证券的价格低于其内在价值时，投资者就可以买进该证券，同时卖出未来现金流与之完全相同的证券或投资组合。这种套利活动从长期看是无风险的。

对于期货、期权等衍生证券来说，通常较容易找到完美的替代品。但在很多情况下，证券现货完美的替代品是很难找到的。套利者往往只能找到近似的替代品，这就使套利者面临风险。例如，当套利者发现股票市场的价格被整体高估时，他找不到股票组合的替代组合。

对于单个证券来说，即使可以找到较为接近的替代品，套利者也必须承担单个证券的独特风险（Idiosyncratic Risk），即他卖空的证券出现意外的好消息，而他买进的证券出现意外的坏消息。例如，假设套利者认为深发展的股价相对于浦发银行和民生银行被高估，于是卖空深发展，同时买进浦发银行和民生银行。这种套利虽然可以消除银行业的行业风险，但他仍面临深发展出现意外的好消息而浦发银行和民生银行出现意外的坏消息的风险。

在找不到完美替代品的情况下，套利者的套利行为将面临风险。因此这种套利行为常被称为“风险套利”，因为它“套”的不是相对价格收敛的确定性，而是统计上的可能性。这就会限制厌恶风险的套利者的套利活动。

简短 小结

1. 套利是指利用一个或多个市场存在的各种价格差异，在不冒任何损失风险且无需投资者自有资金的情况下有可能赚取利润的交易策略（或行为）。

2. 套利有五种基本的形式：空间套利、时间套利、工具套利、风险套利和税收套利。

3. 工具套利是各种套利形式中最振奋人心的一种。在这种套利形式中，多种资产或金融工具组合在一起，形成一种或多种与原来有截然不同性质的金融工具，这正是创造复合金融工具的过程。这个过程反过来也成立。金融工具的组合和分解正是金融工程的主要运用。

4. 套利可在同种资产或相关资产的现货、远期、期货、期权之间进行，其形式可谓五花八门，本章限于篇幅仅介绍其中最基本、最常见的几种，读者可以触类旁通，充分发挥想象力，充分利用市场定价不合理的各种机会，构建套利组合，一方面可赚取无风险或较低风险利润，另一方面可促进市场效率的提高。

5. 现实生活中的套利往往是有风险的，因此是有局限的。这种局限主要来自两个方面，一是噪音交易风险，二是没有完美的替代品。

本章重要概念

套利 空间套利 时间套利 工具套利 风险套利 税收套利 套利组合 蝶式差价套利 差期套利 对角套利 复合差价套利

习题

1. 假设无风险连续复利率为 10%，某股价指数的股息收益率为每年 4%，该指数目前点位为 400，其 4 个月后交割的期货价格为 420，请问应如何套利？
2. 假设英镑现货汇率为 1.6600 美元/英镑，6 个月期英镑远期汇率为 1.6500 美元/英镑，6 个月期美元和英镑无风险年利率（连续复利）分别为 4% 和 3%，请问投资者应如何套利？
3. 假设现在 1 年即期年利率为 4%（连续复利，下同），1 年到 2 年的远期利率为 6.5%，2 年期即期利率为 5%，请问应如何进行套利？
4. 假设某银行可以在欧洲美元市场上用同样的利率借货资金，90 天期和 180 天期的连续复利年利率分别为 10% 和 10.2%，90 天期的欧洲美元期货价格为 89.5 美元，请问该银行应如何套利？
5. 某个付红利股票的 4 个月欧式看涨期权的价格为 5 元，该股票价格为 64 元，协议价格为 60 元。预计 1 个月后该股票将支付 0.8 元现金红利。所有期限的无风险利率都等于 12%。请问有没有套利机会？
6. 假设某种贴现式国债一年后到期，该国债 9 个月期的期货价格为 97 元，9 个月到 1 年的远期利率为 8%（连续复利），请问应如何套利？
7. A 股票的市场价为 16 元，该股票 6 个月期的、协议价格为 18 元的欧式看涨期权和看跌期权价格均为 1 元，该股票预计在 5 个月后将分派 1.5 元的股息，无风险利率假定为（连续复利）9%，请问如何套利？
8. A 股票的 1 年期、协议价格分别为 10 元、12 元和 14 元的欧式看涨期权价格分别为每股 1.2 元、0.8 和 0.6，请问应如何套利？
9. 假设 A 股票的市价为 18 元，该股票协议价格为 18 元、有效期 6 个月的欧式看跌期权价格为每股 2.5 元，该股票协议价格为 16 元、有效期 9 个月的欧式看跌期权价格为每股 0.4 元，请问应如何套利？
10. A 股票目前的市价为 50 元，该股票 6 个月期的各种欧式期权价格如下：协议价格为 50 元的看涨期权价格为 4.5 元，协议价格为 55 元的看涨期权价格为 2.4 元，协议价格为 50 元的看跌期权价格为 4.2 元，协议价格为 55 元的看跌期权价格为 7.2 元，请问应如何套利？

习题答案：

1. 该期货的理论价格为：

$$F = Se^{(r-q)(T-t)} = 400e^{(0.1-0.04) \times 0.3333} = 408.08 \text{ 元。}$$

显然，期货价格被高估了。套利者可以通过如下步骤套利：

- (1) 按无风险利率借入资金；
- (2) 按各成份股在指数中所占权重买进成份股；
- (3) 卖出股票指数期货。

2. 远期英镑的理论价格为：

$$F = 1.6600e^{(0.04-0.03) \times 0.5} = 1.6683$$

显然，远期英镑的价格被低估了，套利步骤为：

- (1) 借入英镑；
- (2) 买进美元；
- (3) 贷出美元；
- (4) 买进英镑远期。

3. 理论上的远期利率 $r_F = \frac{r^*(T^* - T) - r(T - t)}{T^* - T} = (5\% \times 2 - 4\% \times 1) / 1 = 6\%$,

显然，实际远期利率被高估了，套利步骤如下：

- (1) 借入 2 年期贷款；
 - (2) 贷出 1 年；
 - (3) 作为空头方签订 1 年至 2 年的远期利率协议。
4. 欧洲美元期货价格为 89.5 美元意味着欧洲美元期货利率按每季度计一次复利的年利率为 10.5%，即：

$$4\ln(1+0.25\times0.105)=0.1036$$

换算成连续复利年利率为 10.35%。而由 90 天即期利率与 180 天即期利率决定的远期利率为 10.4%。这意味着可以进行如下套利：

- 1) 卖出欧洲期货；
 - 2) 借入 90 天欧洲美元；
 - 3) 将借入的欧洲美元投资 180 天。
5. 协议价格的现值为 $60e^{-0.3333\times0.12}=57.65$ 元。红利的现值为 $0.80e^{-0.8333\times0.12}=0.79$ 元。由于
- $$5 < 64 - 57.65 - 0.79$$

因此套利者可以通过买进期权、卖空期货来套利。

6. 该国债理论上的期货价格等于：

$$F = ae^{-r^*(T^*-t)}e^{r(T-t)} = ae^{-\hat{r}(T^*-T)} = 100e^{0.08\times0.25}=98.02 \text{ 元。}$$

显然，该国债期货的实际价格被低估了，套利步骤如下：

- (1) 以多头的身份签订 9 个月到 1 年的远期利率协议；
 - (2) 买进期货。
7. 如果看涨期权值 1 元，则根据看跌期权—看涨期权平价，看跌期权价格应该等于：

$$1 + 18e^{-0.09\times0.5} + 1.5e^{-0.09\times5/12} - 16 = 3.65 \text{ 元。}$$

显然，这个理论价格高于看跌期权的实际价格，这意味着看跌期权价格相对于看涨期权价格被低估了。正确的套利策略是买进看跌期权，购买股票，同时卖出看涨期权。

8. 由于 $2c_2 < c_1 + c_3$ ，因此可通过卖出协议价格为 10 元和 14 元的期权，同时买进 2 倍协议价格为 12 元的期权来套利。
9. 由于 $p_2 - p_1 \geq X_2 - X_1$ ，因此存在无风险套利机会，即买进期限 9 个月的看跌期权，卖出期限 6 个月的看跌期权。
10. 由于 $(c_1 - c_2) + (p_2 - p_1) > (X_2 - X_1)e^{-r(T-t)}$ ，因此可以通过买进协议价格高的看涨期权和协议价格低的看跌期权，同时卖出协议价格低的看涨期权和协议价格高的看跌期权来套利。

第十七章 金融市场监管

金融领域内存在的垄断、外部性、产品的公共性、信息的不完整性、过度竞争所带来的不稳定性以及分配的不公平都会导致金融产品和金融服务价格信息的扭曲,这种情况被称为金融市场失灵,它引致社会资金配置效率下降,所以必须通过一定的手段避免、消除或部分消除由金融市场机制本身所引起的金融产品和服务价格信息扭曲,以实现社会资金的有效配置。

第一节 金融市场监管概论

一、 监管与金融监管

在人类的全部活动中,经济方面的活动始终占据着主导地位,而在现代市场经济社会中,金融活动又成为市场经济的核心。因此,在研究和探讨人类自身活动的学科中,经济学是一门影响最大的学科,也是迄今为止社会科学中最成熟的一门学科。经济学为解释人类的经济和金融活动以及经济行为提出了许多理论和模型,也提出了许多关于经济和金融监管方面的理论和模型。但遗憾的是,到目前为止,经济学仍然没能给出关于经济和金融监管的一个令人满意的、同时为经济学家们所普遍接受的定义。

虽然经济学家们对监管有着不同的看法,但是,从他们对监管的不同认识中还是可以看出一些共同的东西。首先,监管应该是由某个或某几个主体进行的活动,而且是有意识进行的活动;其次,监管是一种有对象和范围的活动;再次,监管必须有手段和方法;最后,监管是具有预定目标的活动。主体(即监管者)、对象(即被监管者)、手段和目标构成了监管的4大要素,可以这么认为:监管就是由监管主体(监管者)为了实现监管目标而利用各种监管手段对监管对象(被监管者)所采取的一种有意识的和主动的干预和控制活动。根据上面对监管的定义,我们可以笼统地说:经济或者金融监管是经济或者金融监管的主体为了实现监管的目标而利用各种监管手段对监管的对象所采取的一种有意识的和主动的干预和控制活动。而经济学家们的分歧也正是表现在监管4大要素的具体内容上。

二、金融监管的主体

从金融监管的主体来看,大部分经济学家认为金融监管的主体应该是政府,金融监管是一种政府行为。但是也有一些经济学家不同意这种看法。事实上,从金融监管的实践来看,虽然绝大多数的金融监管活动是以政府为主体进行的,但是,有些监管活动却是由非政府机构、金融行业组织甚至是某个企业来完成的。例如证券商协会对证券商的自律监管、证券交易所对上市公司的监管等等。因此,严格地说,金融监管的主体并不仅仅限于政府机构一种,可以由多个不同性质的监管主体同时存在。

一般说来,在市场经济条件下,对经济和金融的监管是由两类主体完成的,第一类主体是所谓的“公共机构”^①,通常将他们称为“金融当局”,它们的权力是由政府授予的。它们负责制定金融监管方面的各种规章制度以及这些规章制度的实施,如果有人违反了这些规章制度,就会受到法律法规的处罚。例如各国的中央银行一般都负责制定和实施金融方面的各种法规,并负责对各种违规

^① Kabir, R., Security Market Regulation: An empirical investigation of trading suspension and insider trading restriction, Datawyse Publishing House, Maastricht, 1990.

行为进行处罚。第二类主体是各种非官方的民间机构或者私人机构，它们的权力不是来自于政府，而是来自于其成员对机构决策的普遍认可。出现违规现象并不会造成法律后果，但可能会受到机构纪律的处罚。世界上绝大多数证券交易所或者证券商自律组织就属于这类监管机构。

三、金融监管的对象与范围

从金融监管的对象及其内容范围来看，它是金融监管的核心，也是在认识上分歧最大的方面。绝大多数人认为政府应该对那些明显损害他人利益和公共利益的金融犯罪行为实施干预，但是对诸如某种金融产品或金融服务的产量和价格实施政府控制、给某种金融产品或某种金融服务提供补贴或者采取不同的税收政策、对金融中介的各种活动进行监督、给投资者或者相关团体提供必要的信息以及规定商号的作息时间等等行为，经济学家们的看法往往很不一致^①。有人认为政府必须对此进行干预，有人认为这些应该留给市场本身决定。

那么，金融监管的对象究竟是什么？笼统地说，金融监管的对象是人类的金融行为和金融活动领域，或者说是人类的某些金融行为和某些金融活动领域。但是，在人类的全部金融行为和金融活动领域中，有哪些是必须受到监管的行为？它们应该包括哪些内容？它们的范围又如何确定？对这些问题的回答首先取决于金融监管对象本身，取决于金融监管对象的性质和特点。其次还取决于人们对金融监管目标的认识，取决于所使用的监管手段和监管工具，取决于金融监管所涉及到的成本。所有这些在不同的时间、不同的地点、不同的环境下都可能是不同的，这是金融监管的灵活性之所在，必须根据具体的情况进行具体的分析才能得到具体的、合理可行的结果。

不同的监管对象是区分不同种类金融监管的标准。尽管可以根据监管的主体、目标、手段等对监管进行分类，但是，人们更多地是按照监管的具体对象对监管进行分类。譬如，人们把以经济领域和经济活动为对象的监管统称为经济监管；把以金融领域为对象的监管称为金融监管；把以商业银行领域为对象的监管称为商业银行监管；把以证券领域为对象的监管称为证券监管；把以保险为对象的监管称为保险监管；把以投资基金为对象的监管称为投资基金监管，等等。人们之所以把监管对象作为区分不同种类金融监管的最常用的标准，是因为不同的金融监管对象往往具有不同的特性，监管对象自身的特性决定了它们的监管目标、监管主体和监管手段往往是不同的。因此，把监管对象作为区分标准可以方便人们认识和考察监管问题，也有利于金融监管的实施。

从监管的实践来看，在市场经济条件下，由于人类的大部分活动集中在经济领域，而金融活动又是人类经济活动的一个重要组成部分，因此，监管的对象往往也集中在经济方面，以经济监管为主。而在全部的经济监管中，又以金融监管为主要的监管活动。因为在市场经济条件下，作为社会微观经济主体的个人和企业，它们在金融方面的活动和行为是受“看不见的手”——金融市场机制作用的驱使，通常认为通过金融市场的作用就能够实现社会资源之一的——资金——的有效配置，但市场经济发展的实践却表明仅仅依靠金融市场的力量不可能完全实现资金这一资源的有效配置。金融领域内存在的垄断、外部性、产品的公共性、信息的不完整性、过度竞争所带来的不稳定性以及分配的不公平都会导致金融产品和金融服务价格信息的扭曲，这种情况被称为金融市场失灵，它引致社会资金配置效率下降，所以社会必须通过一定的手段避免、消除或部分消除由金融市场机制本身所引起的金融产品和服务价格信息扭曲，以实现社会资金的有效配置。其中一个重要的手段就是对容易产生上述现象的金融活动和金融行为实施监管。根据经济学的研究结果，垄断、外部性、信息不对称性、过度竞争等容易引起价格信息扭曲以至市场机制失灵的现象往往发生在资本密集型、信息密集型、高风险型和属于公共产品或准公共产品的行业，金融业中的商业银行业、保险业、证券业正是属于这类行业。

一般认为，解决金融市场失灵的办法是找到一种与市场不同的机制，具体地说就是利用超市场

^① Viscusi, W.K., Vernon, J.M., Harrington, J.E., Jr., *Economics of Regulation and Antitrust*, D.C. Heath and Company, 1992.

的力量人为地干预市场。这种超市场的力量可能来自政府，也可能来自其他的权威机构。对于金融市场的失灵问题，经济学提出了 3 种手段，经济监管只是用来解决市场失灵问题的 3 种手段之一，但显然不是唯一的手段。市场机制、市场失灵、政府干预与金融监管的关系可以用图 17.1 表示。从图上可以看出，金融监管的对象是人类的金融活动和金融行为；但并不是人类全部的金融活动和金融行为都属于金融监管的内容，只有金融市场失灵的部分才有可能成为金融监管的内容；而金融监管也不是解决金融市场全部失灵问题的唯一手段，它只是解决金融市场某些失灵问题的手段。一般来说，对于通过政府财政经济金融政策引导金融市场就能解决的金融市场失灵问题，通常都诉诸于财政经济金融政策；在政府直接提供金融产品和金融服务比实施金融监管效率更高、成本更低的时候，就采取直接提供金融产品或者服务的做法；只有在上述两种方法失效或者成本太高的情况下，才考虑采用金融监管的做法。而且在很多时候，为了解决金融市场失灵问题，所采取的往往是多种手段并用的做法。可见，金融监管与金融市场机制之间并不矛盾，它们之间是一种相互补充的关系。

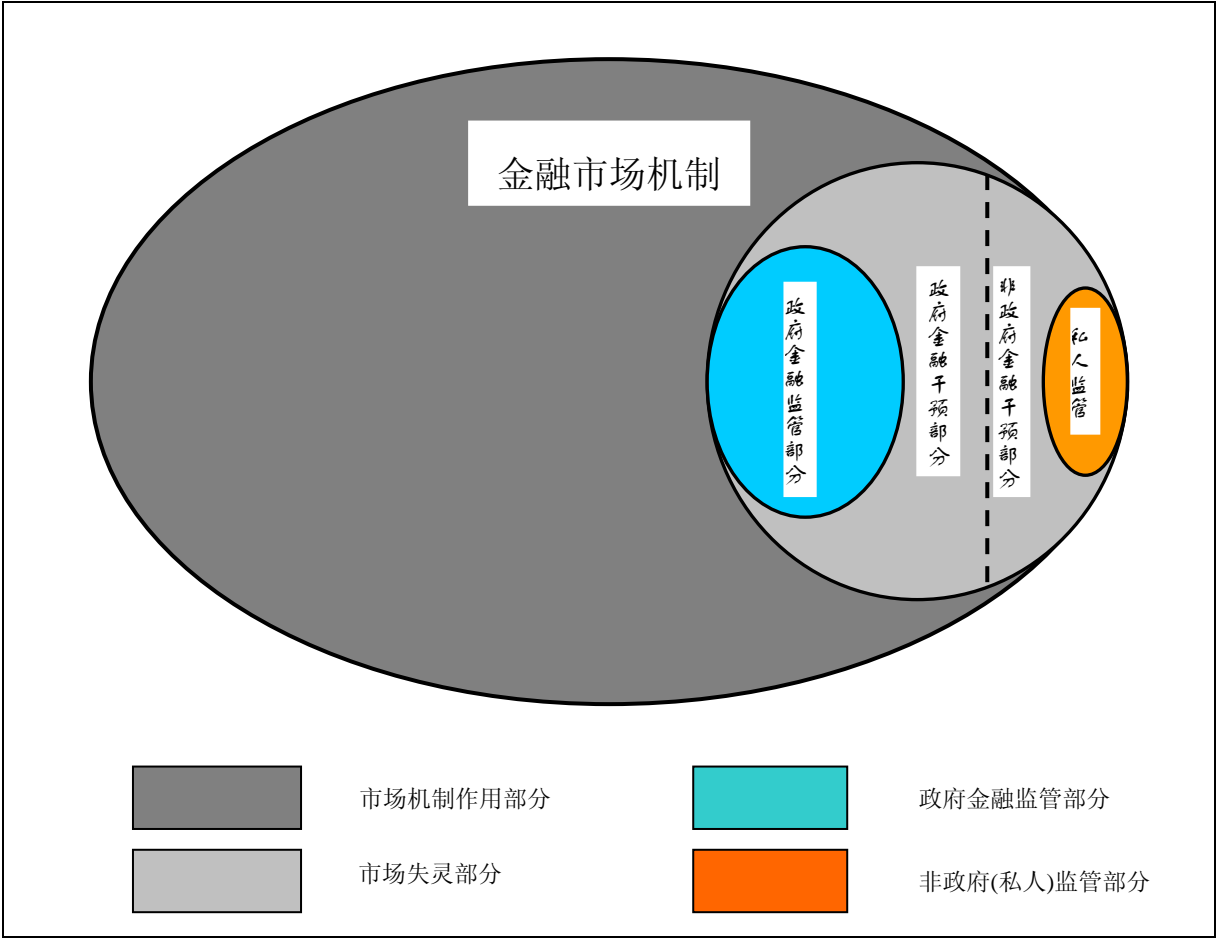


图 17.1 市场机制、市场失灵、金融监管的关系

四、金融监管的目标

监管目标是与监管对象同样重要的一个问题。监管目标首先取决于监管的原因，人们之所以要对人类活动的某些领域和某些行为进行干预、施加某些限制，是因为如果不对这些行为或活动领域进行必要的限制和干预的话，这些行为和活动自身的发展可能会偏离人类为这些活动和行为所预定的目标，从而带来人们所不愿意看到的结果。监管的目标就是要消除或者部分消除人类的某些活动或者行为所带来的目标上的偏差，从而避免出现人们不愿意看到的结果。但是，什么是人们不愿意看到的结果？如何通过监管去消除这些偏差以及在多大程度上能够消除这些偏差？前者与监管对象

有关，后者则与监管工具和监管成本有关。

就人类对金融活动的监管目标而言，经济学家们比较认同的观点是：各经济个体参与金融活动是为了满足自己的需求，需求的满足可以用效用来衡量，因此，作为理性的经济个体，他所赋予自己金融活动的目标必然是追求效用的最大化。在市场经济条件下，个体经济主体效用的实现是通过市场机制的作用来完成的。但是，在每个个体追求自己效用最大化的过程中，经济个体的某些活动和行为可能会影响到其他经济个体效用最大化的实现，从而阻碍整个社会经济福利水平的提高，这种情况被称为“市场失灵”（Market failure）^①。金融市场失灵会带来3个方面的负面作用：社会资金配置的不经济、收入分配的不公平以及金融市场乃至整个经济的不稳定。为了消除或者减少这些负面影响，必须有一个权威性的机构来干预金融市场，约束每个个体的行为，而这个角色往往是由政府来充当的。通常政府的基本选择有3种^②：第一，采取直接行动。具体有两种做法：一是政府自己直接生产某些金融产品或者金融服务提供给需求者；二是政府向私人金融部门购买某些金融产品或者服务，然后转手再提供给需求者。第二，命令私人金融部门采取行动。政府制定各种各样的规章制度，迫使私人金融部门（经济个体）按照政府制定的规范行事；第三，利用经济政策和经济杠杆通过金融市场机制的作用引导经济个体自动地按政府的意愿行事。除此之外，还可以将这3种选择进行组合应用。在这3种选择中，第二种选择是属于公认的政府对金融业的监管，对于第一和第三种选择以及各种选择的组合是否属于金融监管的范畴，目前经济学家仍然存在分歧。但是，无论这3种选择是否属于金融监管的范畴，他们的目标是一致的，就是尽可能地消除或避免金融市场失灵所带来的资金配置不经济、收入分配不公平和金融和经济不稳定的后果，以确保市场机制能够在金融领域更好地发挥其应有的作用。具体地说，金融监管的目标应该体现在以下4个方面：（1）促进全社会金融资源的配置与政府的政策目标相一致，从而得以提高整个社会金融资源的配置效率；

（2）消除因金融市场和金融产品本身的原因而给某些市场参与者带来的金融信息的收集和处理能力上的不对称性，以避免因这种信息的不对称性而造成的交易的不公平性；（3）克服或者消除超出个别金融机构承受能力的、涉及到整个经济或者金融的系统性风险；（4）促进整个金融业的公平竞争。

五、金融监管的工具和监管原则

监管工具是实现监管目标的手段，是监管主体得以行使其职责的工具。由于人类的金融行为很复杂，金融活动的领域也相当广泛，对这些行为及活动的管理也是多方面的。就管理的方式和手段来说，大体上可以分为两种形式：第一种方式是直接对这些活动和行为进行干预和规范；第二种方式是先对影响人类金融行为和活动领域的各种因素进行干预，以改变这些因素对人类金融行为及金融活动的作用方向或者作用程度，然后间接地影响人类的金融行为和金融活动领域。人们可以通过制定各种规定限制进入金融业的企业的数量或者通过直接给某种金融产品或者金融服务规定一个价格或利润率来达到控制该金融产品或者金融服务供应量的目的，也可以先通过税收、利率等财政金融政策来影响金融企业的投资，间接地达到控制该金融产品或者金融服务供应量的目的。对于这两种不同的管理方式，大部分经济学家认为这是两个不同的领域，应该进行区分，通常把前者称为“金融监管”，而把后者称为“经济政策”^③。但是，在现实生活中，要真正正确区分“监管”和“政策”仍然是一件很困难的事情，必须根据具体的情形进行具体的分析。就金融活动方面的监管来说，一般认为，如果某种管理手段必须借助于金融市场机制的作用才能影响到金融主体的行为和活动领域，那么，它就属于经济金融政策的范畴；而如果它是被直接施加于金融活动的主体，那么，就属于金

^①斯蒂格利茨，《经济学》，中国人民大学出版社，1997。

^②斯蒂格利茨，《经济学》，中国人民大学出版社，1997。

^③Viscusi, W.K., Vernon, J.M., Harrington, J.E., Jr., Economics of Regulation and Antitrust, D.C. Heath and Company, 1992

融监管的范畴。通常认为，金融监管可以通过立法、行政和经济等手段就金融产品和金融服务的定价或利润水平、金融产品和金融服务的种类、产量或供应量、金融产品和金融服务的数量、金融产品和金融服务的交易过程以及从事金融产品生产 and 金融服务供应的企业的准入和退出等进行监督和调控。要指出的是，即便承认某种做法已经是属于金融监管的范畴，由于监管对象、监管目标和监管主体的不同，所采取的监管手段也可以是不同的。因此，具体的金融监管手段必须根据金融监管对象的性质特点、监管主体的层次等级、监管目标实现的难易程度以及实现金融监管目标所付出的代价高低而定。

但是，无论采取什么样的金融监管手段，都必须遵循以下原则：（1）合法原则。一切金融活动和金融行为都必须合法进行，一切金融监管都必须依法实施。（2）公正原则。金融监管部门在实施金融监管的过程中，必须站住公正的立场上，秉公办事，以保证金融活动的正常秩序，保护各方面的合法权益。（3）公开原则。金融监管的实施过程和实施结果都必须向有关当事人公开，必须保证有关当事人对金融监管过程和金融监管结果方面信息的知情权。（4）公平原则。金融监管的实施要考虑到金融市场全部参与者的利益，保证交易各方在交易过程中的平等地位，不得有任何偏袒。（5）系统风险控制原则。金融业属于高风险行业，其风险主要表现在两个方面：单个金融机构所特有的个别风险和所有金融机构都面临的系统风险。个别风险应当由金融机构自己承担，金融监管主要是控制金融业的系统风险。

六、金融监管体系

如前所述，金融监管就是由监管主体（金融当局）为了实现监管目标而利用各种监管手段对监管对象（金融市场参与者的活动和行为）所采取的一种有意识的和主动的干预和管理活动，这种干预活动的直接结果是限制了被监管者（金融市场参与者）的选择。它涉及到监管主体（金融当局）与监管对象（金融活动和金融行为）之间、监管者和被监管者之间、不同监管主体之间、监管主体与其他相关组织、监管对象与其他相关组织之间的关系的定位，这种关系定位构成了监管体系。就金融监管而言，在市场经济条件下，其监管体系一般可以用下图 17.2 表示。

在图中，根据立法要求创立了金融监管机构，目的是对金融业实施监管。一方面，金融行业的活动将会对该行业的消费者产生影响，同时金融产品和金融服务供应量的变化又会影响有关集团的利益。另一方面，金融行业本身又受到来自消费者和有关利益集团的影响。除此之外，金融产品和金融服务的消费者和有关利益集团，以及金融企业自己都可能向金融监管机构提出采取金融监管行动的建议和要求，或者可能向立法机关提出修改金融方面法律法规的建议。同时，金融监管机构所采取的某些监管行动，有可能被上诉到法院，而法院的判决则可能导致金融监管机构又改变自己的行为。另外，金融监管机构本身可能向立法机关提出改变自己职责和使命的要求，而其他监管部门也可以向立法机关提出修改法律法规的要求。

除了上面所描述的各种复杂的关系之外，一旦金融监管进入实施阶段，还有一个金融执法过程中的决策问题。如果这个问题不解决，那么，金融监管的目标就不可能实现。金融执法活动可以被看成是一个“合规机制”或一个“防范机制”^①。“合规机制”的基本任务是通过一定的合规手段使被监管者——金融市场的参与者——的行为符合有关的金融法律法规，或者采取各种监管行动防止被监管者可能的越轨或违规行为，但并不一定是调查、处理和处罚违规者或越轨者。因此，可以认为，“合规机制”的首要职责是防止被监管者——也就是金融市场的参与者——的越轨或违规行为并就此出现的问题进行补救。而“防范机制”的基本任务是通过调查各种金融犯法、违规和越轨行为，通过确定谁应该对这些行为负责以及通过对犯法者的处罚来确保被监管者的行为符合有关的金融法律法规，以防止犯法者在未来继续出现犯法、违规或者越轨的行为。

^① Reiss, A.J., Jr., “Selecting Strategies of Social Control Over Organizational Life”, in *Enforcing Regulation*, edited by K. Hawkins & J.M. Thomas, Kluwer-Nijhoff, 1980.

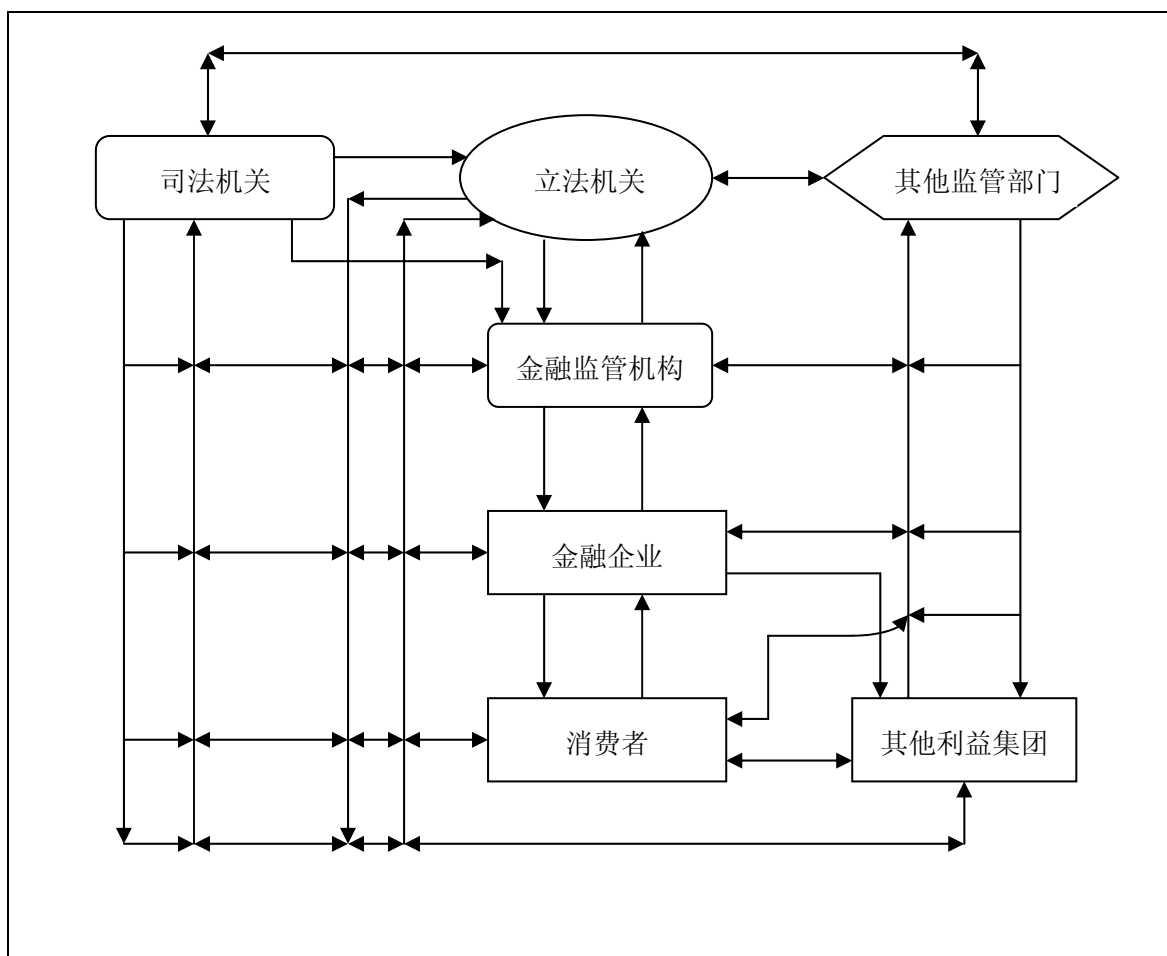


图 17.2 金融监管体系

因此，可以说，金融监管体系包括了 3 个方面的内容：金融监管的法律制度体系、金融监管的组织体系和金融监管的执行体系。法律制度体系从法律制度的角度界定了金融监管过程中有关当事人的法律地位，规定每一方当事人在金融监管过程中的权利和义务；监管的组织体系从当事人自身的行为的角度展现出有关各方在金融监管过程中的互动关系，说明当事人出于本能或者在外部刺激下可能作出的反应以及对其他当事人的影响；执行体系描述的是金融监管者具体实施某项监管时的手段、步骤和做法。在实际的金融监管过程中，金融监管体系的这 3 个方面往往是同时存在并发挥作用的。

第二节 金融监管理论依据

一、 经济学关于监管的理论

（一）一般均衡模型

传统经济学认为市场机制是实现社会资源最佳配置的最有效机制，也是满足经济效率正常发挥的最佳机制。传统经济学对市场机制与经济效率之间关系的描述，是通过对完全竞争的市场情形——

也就是不存在政府监管的市场情形的考察来实现的。传统经济学对完全竞争的情形已经有相当完整的阐述，并且已经建立起了各种各样的模型，其中最有代表性的一个模型就是一般均衡模型。该模型的主要条件可以归纳如下：

- (1) 全部产品都是私人产品，消费者能够完全掌握全部产品的信息；
- (2) 生产者的生产函数中剔除了生产规模和技术变化带来的收益增加；
- (3) 在给定的预算约束之下，消费者尽可能地使自己的效用最大化；
- (4) 在给定的生产函数之下，生产者尽可能地使自己的利润最大化；
- (5) 除了价格之外，经济主体之间的其他因素如外部性等都被剔除在外，所有的经济主体都是只对价格做出反应，价格决定一切；
- (6) 在此基础之上建立起一种竞争性的均衡，确定使得所有市场都得以结清的一系列价格。

根据传统经济学的分析，在上述条件之下建立起来的竞争性均衡满足了经济效率的一个最基本的原则——帕累托最优原则。也就是说，不可能有另外一种既能够提高某些消费者的福利而又不影响其他消费者福利的更好的均衡来取代目前这种均衡，这种均衡被称为帕累托均衡。帕累托均衡的一个重要的特征是：在所有的市场上，价格等于边际成本。除了涉及到收入分配的政策之外，这种理想的完全竞争市场是不需要政府干预的。满足帕累托最优原则的一般均衡模型的一个最关键的假定条件是价格决定一切，而政府监管所关注的问题仅仅是造成了企业拥有使其产品价格高于边际成本这种能力的原因以及由此所带来的后果。

一般均衡模型满足帕累托最优原则，这种情况被称为帕累托效率，传统经济学将它简称为经济效率。它给我们提供了衡量政府监管效果的第一个原则——帕累托效率原则，这就是：如果每一个人都因为某种政府监管措施而使自己的景况变好（或者至少有一个人因此而景况变好且没有人因此而景况变坏），那么，该监管措施就被认为是一种好的监管措施。

（二）局部均衡与补偿原则

一般均衡模型描述了所有市场都达到竞争性均衡的情形，在这里不存在垄断、外部性、产品信息不完整等可能导致市场价格扭曲的现象。也就是说，这种模型所描写的经济状态与现实的经济生活是有一定的距离的，它不能处理现实经济生活中因垄断、外部性、产品信息不完整等原因而可能引起的价格扭曲现象。为了处理现实生活中因各种原因所引起的与一般均衡模型不相付的现象，传统经济学提出了另外一种模型——局部均衡模型。同时，由于在现实经济生活中，总是有一部分人的利益会因为某种政府监管措施而受到损害，因而人们很难用帕累托效率原则来衡量政府监管的效果。那么，如果出现这种情形，又如何来衡量政府监管的效果呢？传统经济学为此提出了另一个衡量标准——补偿原则。这就是：如果某种监管措施给获利一方带来的好处足于弥补由此而给遭受伤害的一方所造成的损失而且还有剩余，从而使得每一个人都因此而景况变好，那么，这种监管措施就被认为是一种好的监管措施。所带来的经济剩余越大，该监管措施的效果就越好。

（三）垄断与价格扭曲

公共利益论的关键是因市场价格机制的扭曲可能带来的产品价格超过产品的边际成本问题。经济学的研究表明，造成市场价格扭曲的原因通常来自 3 个方面：垄断、外部性和市场信息不完善。而公共利益论认为市场价格扭曲的发生主要是由于自然垄断的存在。由于垄断的存在，导致产品价格超过边际成本的情况，这一点在传统经济学中已经有了充分的论述。

垄断又可以分为自然垄断和非自然垄断两种情况，在满足社会理想的生产水平时，如果市场上只能存在一个供应商时该产业的生产成本才能达到最低，那么这个产业所在的市场就是属于一种“自然垄断”的市场。什么样的产业容易形成“自然垄断”呢？经济学的研究表明：当产业成本中有一大部分是固定成本时，该产业就容易产生自然垄断，例如公共事业、通讯业、航空业等等。在这种情况下，固定成本很大程度上相当于边际成本，因此产出越大，平均成本就越低。自然垄断使得

经济的产出效率实现了最大化，但却严重损害了经济的分配效率，导致分配效率和产出效率之间的根本性冲突以及严重的价格扭曲。因为如果只有1个供应商生产时效率最高，那么该供应商为追求利润最大化，必然将产品价格置于边际成本之上，分配效率就会丧失。为了取得分配效率，市场就需要有许多的供应商，以便使他们在竞争的压力下使其供应价格等于其生产的预边际成本，但是在这种情况下产出效率就会下降。因此，为了协调产出效率和分配效率之间的矛盾，自然垄断式的市场就需要政府的干预，或者说需要政府的监管。

非自然垄断是指不是属于自然垄断的产业或市场，由于各种不同的原因和出于各种不同的目的，最终形成了不同形式的市场垄断。非自然垄断的情况比较复杂，可以分为各种不同的具体情形，但总的情况与自然垄断相似。一方面，生产的集中有利于生产成本的降低和产出效率的提高；另一方面，生产的集中又容易使得厂商形成操纵价格和产量的市场力量，引起价格扭曲，从而损害经济的分配效率。

（四）外部性（Externality）与价格扭曲

制度经济学认为发生市场价格扭曲的原因除了垄断外，还有一个重要的原因就是外部经济效应的存在。当某个独立的个体的生产和消费行为对其他人产生附带的成本或效益时，就发生了所谓的外部经济效应。也就是说，某些人获得了利益却没有承担相应的成本，而另一些人分担了成本却没有能够享有应得的利益，从而出现了所谓的“免费搭车者”。外部经济效应的极端情形是所谓的“公共产品”（Public Goods）和“准公共产品”（Quasi Public Goods），即某些产品的效用（正的或负的）是由全部经济个体或者某一部分经济个体所享用，因而其成本也是由全部经济个体或者某一部分经济个体所承担。例如国防、治安、自然环境保护、稳定的金融环境和投资环境等。外部经济效应的存在会带来两个直接后果：一是产品成本失真；二是效用失真。产品成本和效用的不真实必然会导致产品价格与边际成本不符的情况，从而造成市场价格扭曲。因此，当存在外部经济效应时，仅靠自由竞争就不能保证资源的有效配置，不能保证正常的经济效率。

在出现外部经济效应时，如果社会具备产权明晰的条件，那么供应商可能会走到一起协商解决经济外部性的问题。但是，如果协商的成本太高，那么就会导致协商不成功。因此，在存在外部经济效应的情况下，比较好的办法是通过政府监管来消除外部性所带来的成本效用分摊不公以及由此造成的价格扭曲和经济效率降低问题。

（五）信息不对称（Information Asymmetry）与价格扭曲

信息经济学认为造成市场价格扭曲的最重要的原因是由于信息的不对称性。信息不对称性的第一种情况是信息在产品生产者和消费者之间、在合同的双方或者多方之间分配的不对称性。产品的生产者或者供货方对产品的价格、产量和质量方面信息的掌握程度要多于购买者，买卖双方之间的信息不对称，会导致产品价值和价格的不符，尤其是当所销售的产品特别依赖于信息时，或者产品本身就是一种信息含量很大的产品时，那么产品的价值与价格之间的这种不符合性就会增大。这样，在同一价格之下销售价值较高产品的销售者将会退出市场以逃避损失，而一些含价值比较低产品的销售者会利用这种机会占据市场，结果是“劣币驱逐良币”的市场逆向选择，从而最终导致市场崩溃。信息不对称性的另一种情形是一方试图以另一方的信息减少为代价来取胜，因此发生遏制对方信息来源的道德风险。信息不对称性存在的事实要求揭示更多有关产品和劳务的信息，使消费者能把高质量产品和低质量产品区别出来。因此，从经济学的角度来看，市场上存在要求提高市场效率的强烈愿望：一方面，生产者有揭示信息给市场参与者的愿望，另一方面，生产者也有不愿意披露信息的预期。因此，经济学认为，当公司内部的信息太专门化，不能及时披露，或者是披露代价太大时，政府监管可能就是修正信息不对称性的一种有效办法。

（六）监管的供求

根据监管经济学的观点，之所以会存在对监管的需求，是因为国家可以通过监管使得利益集团的经济地位获得改善^①。企业可以从政府监管那里获得至少4个方面的利益：直接的货币补贴、控制

^① Stigler, G.J., “The Theory of Economic Regulation”, Bell Journal of Economics and Management Science,

竞争者的进入、获得影响替代品和互补品的能力和定价能力。而监管的供应则来自于那些千方百计谋求当选的政治家，他们需要选票和资源。由于愿意接受监管的利益集团十分明白通过监管能够从政治家那里获得的好处，因此，他们就愿意承担相应的成本。同时，会千方百计地寻找能够给它们提供政策庇护的合适的庇护者。监管就是在这种供求关系的相互作用下产生的。由于政治决策具有间断性、整体性、强制性和一次性的特点，因此，政治决策过程与一般的市场决策过程之间存在着一些本质上的差别，这就是为什么许多企业和行业都能够同时利用政治手段来实现自己各自的不同目的。从这一点上讲，监管已经超出了纯经济现象的范畴。可以这么认为：“监管问题是一个寻找某个企业、行业或者团体在什么时候和为什么能够利用国家的力量来为自己的目的服务的问题，或者是寻找国家在什么时候和为什么将这些具有共同政治目的的企业集中起来加以利用的问题”^②。

（七）监管成本

第一，道德风险。既然监管是一种产品，那么就存在着一个生产成本的问题，同时，由于监管这种产品与一般的产品在供求上有着本质的区别，因此，除了成本问题以外，它还有自己的特点。监管经济学认为，监管的成本除了维持监管机构存在和执行监管任务的行政费用之外，还会带来 4 个方面看不见的成本，而且这 4 个方面的成本都很大。其中第一个方面的成本是所谓的“道德风险”（Moral Hazard）^③。“道德风险”是指由于制度方面或者其他方面的变化而引发的私人部门行为的变化，进而产生有害的、而且往往是消极的作用。道德风险的典型例子是火灾保险：当某个人为自己的房子购买了火灾保险后，反而会放松对烟火的警惕，从而更加容易冒险而引发火灾。虽然在大多数情况下发生火灾的绝对次数仍然不是很多，但是，会大大高于未购买保险时的情况。因此，对监管持怀疑态度的人认为，监管会导致私人部门有意地或无意地去冒更大的风险，换言之，监管会造成人们放松正常的谨慎标准。这在实际上反而可能会增加本来旨在避免的风险，造成适得其反的结果。银行和其他金融机构的监管就是一个例子。在完全自由的市场中，个人和企业必须自己去评价银行和金融机构的安全性，但在一个受监管的市场中，个人和企业认为政府监管会确保这些金融机构的安全性，或者至少保证在发生违约时会得到偿付，因而在存款时就不假思索。从某种意义上说，这是监管所起的积极作用，因为监管的作用就在于为私人部门减少交易成本。进一步的分析还表明，无论是对整个银行体系还是对其客户来说，对银行业或者整个金融业的信心都是一种公共产品，向消费者提供这种信心理所当然应该是政府公共部门的职责。因而可以这么说，从弥补市场失灵的角度看，政府公共部门所提供的对银行体系和整个金融业稳定性的信心是有其积极意义的。然而，从另外一个角度看，当存款人普遍地以不假思索的方式去存款时，就会使那些不良的金融机构很容易获得存款。尽管这么做并没有什么不好，因为至少它减少了进入银行业的障碍，但是，如果监管本意是为了保证金融业的稳定性，以减少存款人的风险，但实际上却又有利于不良金融机构获得存款，那么，这显然是违背其初衷的。极端的情况可能是：也许正是由于政府通过监管提供了某种金融业务许可证，才能使得不良的金融机构获得资金。

除了道德风险之外，监管还可能产生其他不利后果。研究表明，金融机构可能因为监管而增加其信贷资产的风险程度^④。理由是：某些监管措施可能会导致被监管者成本增加或者利润下降，金融机构为了消除或者至少部分地消除这一影响，于是就提高其信贷资产中收益率较高但也是风险较大部分资产的比例，从而增加了整个信贷资产的风险程度。

Volume 2, 1971.

^② Stigler, G.J., “The Theory of Economic Regulation”, Bell Journal of Economics and Management Science, Volume 2, 1971.

^③ 贝多广，《证券经济理论》，上海人民出版社，1995。

^④ Gowland, D., The Regulation Of Financial Market in The 1990s, Edward Elgar Publishing Limited, 1990.

第二，合规成本与经济福利损失。监管的第二种成本是所谓的“合规成本”，即被监管者为了遵守或者符合有关监管规定而额外承担的成本。就金融监管而言，这种“合规成本”的数额可能非常之大。例如，有人估计，为了满足 1986 年《金融服务法》的要求，英国金融机构至少多支出了 1 亿英镑^②。

监管的第三种成本是社会经济福利的损失，这是由于在存在监管的情况下，各经济主体的产量可能会低于不存在监管时的产量。监管的“合规成本”和由此造成的经济福利损失如图 17.3 所示。

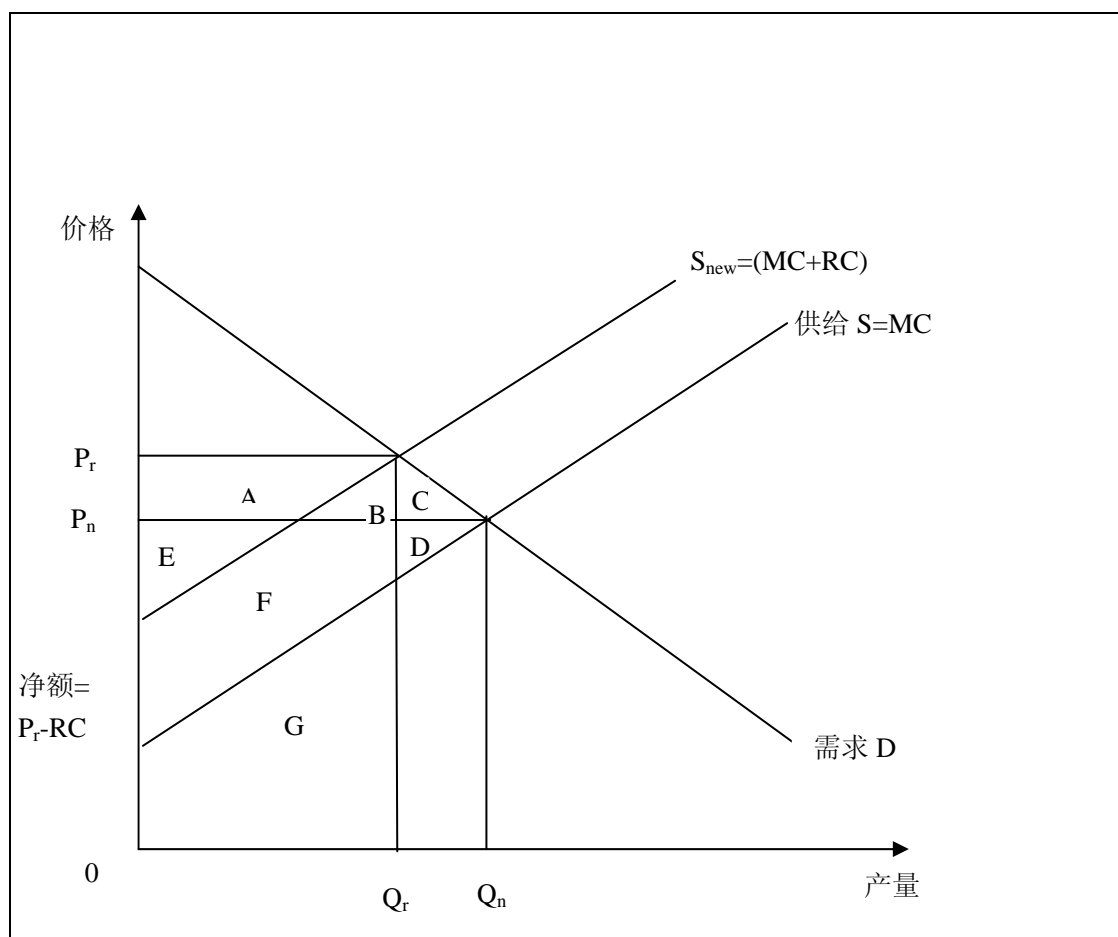


图 17.3 监管的社会经济福利损失

某一竞争性行业在接受监管之前的均衡点位于 $P_n Q_n$ ，是需求曲线 D 和供给曲线 S （也是该行业的边际成本曲线 MC ）的交点。在引入监管以后，有效供给曲线 S_{new} 等于原来的边际成本曲线加上监管的合规成本 RC （假定监管的合规成本 RC 与产品产量呈反比例变化），它与需求曲线 D 形成了一个新的均衡交叉点，新均衡点位于 $P_r Q_r$ 。因此，

| | |
|-----------|---------------|
| 监管对生产者的影响 | $Q_n - Q_r$ |
| 监管对消费者的影响 | $P_r - P_n$ |
| 消费者剩余的损失 | $(A + B + C)$ |
| 监管前的利润 | $(D + E + F)$ |
| 监管后的利润 | $(A + E)$ |

^② Gowland, D., *The Regulation Of Financial Market in The 1990s*, Edward Elgar Publishing Limited, 1990.

| | |
|------------------------|-------------------|
| 生产者剩余的损失 | $(D + F) - A$ |
| 总监管成本（消费者剩余损失+生产者剩余损失） | $(B + C + D + F)$ |

其中：

| | |
|------------------|-----------|
| 合规成本 | $(B + F)$ |
| 由于产量减少而导致的经济福利损失 | $(C + D)$ |

第三，动态成本。无论是道德风险、合规成本还是经济福利损失，都只属于监管的静态成本。更为重要的是监管所带来的第四种成本——监管的动态成本。监管经济学认为，监管有时起着保护低效率的生产结构的作用，因而会成为管理和技术革新的障碍。

二、金融产品的特性

与一般商品不同，金融产品，特别是证券产品是一种非常特殊的商品。金融产品或者证券产品的特殊性主要表现在：第一，这类产品具有价值上的预期性，即产品的价值与其未来的状况有关；第二，这类产品具有价值上的不确定性，即产品的价值可能会与人们的预期价值不一致，会随着某些因素的变化而变化；第三，从某种意义上讲，金融产品或者证券产品具有公共产品的某些特性，其成本的决定和效用的实现都具有一定的社会性；第四，金融产品或者证券产品基本上是一种信息产品，消费者完全是按照产品所散发出的各种信息来判断其价值，产品的物理形态与产品价值之间没有直接的联系，有些证券产品可能只是以概念的方式存在，不存在物理形态。

金融产品或者证券产品的特殊性主要是由其特殊的价值决定方式所决定的。金融产品或者证券产品的价值决定与普通的商品有所不同，普通的商品都是劳动的结果，它的价值来自于生产该商品所投入的劳动，包括物化劳动的转移和活劳动的固化。因此，其价值的大小取决于“生产该商品所花费的社会必要劳动时间^①”金融产品或者证券是根据法律规定发行的代表对财产所有权和收益权的一种法律凭证，因此，“有价证券是资本（资金）所有权的凭证，是一种资本证券即资本的证券化。但有价证券本身并没有价值，不是真正的资本，而是虚拟资本。^②”“投资者用货币购买证券，货币的使用权就转为（证券的）发售者所掌握，投资者持有证券只是证明有一定金额的资产或资本价值为他所有，凭此券可以定期（或不定期）取得一定收入，并且可以通过出卖证券把证券还原为一定数额的货币。^③”虽然证券属于虚拟资本，本身并没有价值，但它代表了对一定数量的现实资本的占有权，可以用来买卖，因而具有交换价值。而且，由于它还代表了对所占有的该部分现实资本收益的所有权，所以其交换价值不仅取决于它所代表的这部分现实资本的大小，而且还与这部分现实资本的收益能力有关，它是现实资本和收益能力两者的综合结果。

证券的交换价值不仅仅表现在它所代表的现实资本的多少上，更多地是表现在其投资价值的高低上，也就是它所具有的为投资者带来收益的能力上，这种收益能力就相当于商品的使用价值。投资价值的大小，取决于它给投资者所带来收益的高低，证券给投资者带来的收益越高，其投资价值也就越大，反之则价值越小。根据收入资本化定价法的基本原理，任何资产的“真实的”或者“内在的”价值是该资产的所有者或投资者在持有该资产期间所能收到的现金流量。由于现金流量属于投资者对该资产在未来持有期内表现的一种预期值，它们必须经过贴现还原为现值，以反映货币的时间价值。根据这一原理，金融产品或者证券产品的投资价值基本上受两个方面因素的影响：一是贴现率的高低；二是投资该证券的预期回报。贴现率与投资者投资购买证券时的市场利率以及其他投资品的回报率有着密切的关系，它主要反映了货币资本的时间价值，是投资者比较难以控制的带有公共成分的因素。在贴现率一定的条件下，证券的投资价值主要取决于其预期回报，即预期现

^① 马克思，《资本论》，人民出版社，1975。

^② 陈共，《证券学》，中国人民大学出版社，1994。

^③ 陈共，《证券学》，中国人民大学出版社，1994。

金流量及其风险程度。以股票投资为例，投资股票的预期回报包括两个部分：第一部分是预期股利，第二部分是预期资本利得。股利分配是股份公司股东权利的最基本的内容，如果股票不提供股利，公司的股票失去了价值依托，投资者就不会投资购买。预期股利的大小取决于两个方面：一是公司未来的预期盈利状况；二是公司未来的股利分配政策。公司未来的预期盈利状况除了与公司现在的财务状况有关系之外，主要取决于预期经营业绩，而公司的预期经营业绩又与公司的经营环境和经营决策密切相关，经营环境和经营决策的任何改变，都会导致投资者对公司未来经营业绩预期的变化。公司的股利分配政策则直接决定了投资者获得现金流量的多寡，它的改变会直接导致投资者对未来现金流量预期的变化。投资股票回报的另一部分是资本利得（或损失），它是由于股票价格上升而带来的投资增值（或亏损）。资本利得的高低主要由股票价格的升降决定，它一方面取决于预期净资产回报率，而这又与公司的预期经营业绩有关，另一方面则取决于股票市场的供求状况。

由于金融产品或者证券产品价值的主观预期性，使得产品的交换价值几乎完全取决于交易双方对各种信息的掌握程度以及在此基础上所作出的判断，因此完全可以说证券产品是一种信息决定产品，而上市公司或者金融产品的发行者本身则是该信息产品的一个主要信息源。同时，由于上市公司处于一种持续的经营状态，又面对着一个连续不断变化着的经营环境，公司的经营决策就会不断进行调整，对公司经营业绩的预期也会随之不断调整。因此，上市公司不仅是一个信息源，而且是一个不断发布新信息的动态信息源，而任何新信息的出现都有可能导致人们改变旧的判断，形成新的判断，从而导致证券交易价格的调整。可见，一个比较公平和合理的证券价格应该是一个能够随时比较完整地反映影响人们的预期因素的价格。而各种影响人们预期的因素能否被及时地反映到证券价格中以及它们被反映的程度，虽然取决于多个方面的环节和各种不同的因素，但上市公司或者金融产品的发行者能否实现彻底的信息披露却是决定这一切的基础。

三、金融业的特殊性与金融监管

虽然目前还没有形成一致的结论，但是大部分经济学家都认为金融业属于资本密集型行业，容易造成自然垄断。统计数据也表明金融业的垄断程度是相当高的，这种高垄断很有可能导致金融产品和金融服务的消费者付出额外的代价，因此，政府从金融产品的定价和金融业的利润水平方面对金融业实施监管应该是有理由的。

另外，由于金融产品或者证券产品的信息特性，使得金融产品或者证券产品的交易双方之间极有可能出现严重的信息不对称，从而影响金融市场的效率。因此，上市公司或者金融产品发行者的信息披露制度就成为证券监管和金融监管不可或缺的组成部分，成为证券监管制度的核心，世界上任何一个国家的证券法规都赋予上市公司某种持续性信息披露的义务，即上市后的股份有限公司负有公开、公平、及时地向全体股东披露一切有关其公司重要信息的持续性责任。

最后，虽然个别金融产品或者证券产品的消费效用为购买该金融产品或者证券产品的个别消费者所享用，是一种私人产品。但是，由全部金融产品或者证券产品的集合所构成的综合效用，却具有强烈的外部性，会影响到每一个金融产品或证券产品消费者（即投资者）的利益，因此，可以把金融产品或者证券产品的综合效用看成是一种公共产品。例如，在证券市场上，个别股票的投资回报率只会影响到购买该股票的投资者的效用，但是，通过计算有关成分股而得到的股票价格指数却会影响到整个股市的走势，从而影响到全体股市参与者的利益，可见，股票价格指数带有强烈的公共产品的特性。因此，对这种带有公共产品特性的金融产品实施必要的政府监管是完全符合经济学原理的。

第三节 证券市场监管的基本内容

一、证券监管导论

金融市场包括银行信贷市场、证券市场、保险市场等多个方面的市场，金融监管也涉及到商业银行监管、证券监管、保险监管等多个方面的监管，由于篇幅的关系，本节主要论述证券市场的监管。

证券市场是金融市场体系的重要组成部分。证券市场具有筹资、产权复合与重组、资金导向与资源优化配置、宏观调控的重要功能，在国民经济中发挥越来越重要作用。证券市场功能的实现程度，取决于证券市场的运行效率。运行效率越高，其功能的实现也就愈充分。一个高效率的证券市场，应该是运行有序、合理竞争、信息透明度高、市场机制较灵活、操作成本较低、真正贯彻“公正、公开、公平”原则的市场。然而，由于证券市场内在的投机性和高风险性的特点，证券市场本身并不能自发实现高效、平稳、有序运行，因此必须对证券市场实施监管。强化和改善对证券市场监管，提高市场的安全性和运行效率，是世界各国政府和金融、证券业注重的全球性新课题，尤其是在金融证券化、证券国际化趋势加快发展的今天，加强对证券市场监管的研究更具有重大现实意义。

（一）证券市场监管的意义

证券市场监管，是指为确保证券市场高效、平稳、有序地运行，通过法律、行政和经济的各种手段，对证券市场运行的各环节和各方面进行组织、规划、协调和控制的总称。证券市场的监管贯穿于证券发行、交易全过程。要全面理解证券监管的意义，首先应该了解证券市场监管的必要性。证券市场监管的必要性主要表现在以下几个方面。

1. 证券市场监管是保护证券活动主体正当权益的需要。证券活动主体是指证券市场的主要参与者，即证券筹资者、投资者及中介机构。他们之所以参与证券市场的发行、交易和投资活动，其共同目的是为了获得经济利益。如果证券市场混乱无序，投机过度，则广大投资者的正当权益得不到保障；如果对证券发行、交易和投资行为缺乏必要的监管，则不仅投资者的利益，而且发行公司及证券商的利益也得不到保障。例如，如果不加强对收购控股的监管，则发行公司的正常利益得不到保障；如果没有一定的佣金制度和保证金制度，则证券商的利益缺乏保障。所以，总的来看，对证券市场进行系统规范的管理，可以使各证券活动主体的权益得到制度上的保障。

2. 证券市场监管是证券市场良性循环和健康发展的需要。证券市场监管以“三公”即公平、公开和公正为原则。公平原则保证大小投资者在投资竞争中的公平环境，能够尽量减少操纵、欺诈行为；公开原则则保证了证券行情信息及发行者有关信息及时、全面的公开，减少内幕交易和防止舞弊行为；公正原则使得在证券领域的一些违纪行为能得到及时的制止和公正处理，这样，就能为整个证券市场的发展提供一个良好环境，以促进证券市场良性循环和健康发展。

3. 证券市场监管是实现证券市场功能的需要。我们知道，一个好的证券市场具有筹资功能、资金导向和资源配置功能、宏观调控等重要的国民经济服务功能，如果证券市场能够健康发展，则它的国民经济服务功能就能得到正常的发挥，就能促进整个国民经济的健康发展。相反，如果证券市场缺乏监管、混乱无序，则不仅不能发挥它的国民经济服务功能，而且可能会对国民经济发展起相反的作用，造成资源配置失误、信息传递误导及整个宏观经济的混乱甚至崩溃。特别是随着证券市场发展到了一定程度以后，社会融资结构发生重大改变即实现了金融证券化，这时，许多宏观经济指标如经济增长、投资规模、物价指数、收入分配，与证券的发行、交易和投资行为发生密切的关联，在这种情况下，如果不对证券市场进行规范的监管，则后果是不堪设想的。

从以上分析可以知道，证券市场监管的意义主要表现在以下几个方面：

1. 有利于防止不正当竞争和欺诈行为，保护广大投资者的合法利益。
2. 有利于规范各类市场主体的行为，乃至市场稳定和健康发展。
3. 有利于维护证券发行与交易市场的正常秩序，发挥证券市场筹资、融资的功能，合理配置

社会资源。

4. 有利于创造一个公平、公正、公开、有序的投资环境；此外还有利于证券市场，特别是股票市场正常发挥国民经济“晴雨表”的作用，清除因泡沫经济和投机过度而造成的股票市场与国民经济运行状况相背离的现象。

（二）证券市场监管的特征

证券市场监管的特征主要由以下几点：

1. 复杂性。这是由以下因素决定：第一，证券市场参与者众多，涉及面广。在市场参与者中，既有各类法人机构还包括众多自然人。由于证券市场参与者的复杂性，而对不同的参与者又必须制定相应的管理条例，加剧了市场监管的难度；第二，证券市场是一个复杂的组合体。按证券市场交易的品种可分为债券市场和股票市场，按证券市场运行的环节可分为一级市场和二级市场，以及第三市场和第四市场。而对不同的市场要采取不同的监管政策。

2. 层次性。证券市场监管的层次性主要体现在监管工作和各种行为规范上。在监管工作上可以分为3个层次：第一，证券主管机构的行政监管；第二，行业自律组织对会员机构的监管；第三，证券交易所对上市公司和会员机构的监管。在行为规范上也可以分为三个层次：第一，立法机构、行政机构制定的强制性法律、法规；第二，证券主管机关，以及有关的主管部门制定行业规范和部门规章；第三，证券行业协会和证券交易所等自律性组织制定的自律规则。在证券监管实践中，由于证券市场的复杂性，单纯依靠强制性法律规范难以达到了良好的监管效果，同样，单纯依靠自律监管也难以保证证券市场稳定运行，要有效地监管好证券市场，既要建立一个层次分明的监管体系，又要将立法管理和自律监管相结合，做到立法完善、监管独立、调控灵活、自律严明。

3. 国际性。在金融证券化、证券全球化趋势加快发展的形势下，世界各国证券市场之间的联系和影响更加密切。在各国证券市场的监管实践中，已经形成了一系列国际认同并且为各国共同采用的基本原则和惯例。比如保护投资者利益原则、信息披露原则、“三公原则”等等。随着证券市场国际化的发展，各国在证券市场监管中的国际合作与交流也将进一步发展。目前，在证券市场监管中的国际合作主要有两条渠道。一条渠道是通过国际证监会组织“（IOSCO）”，开展证券市场国际合作活动。IOSCO最突出的贡献是其制定了许多管理准则与标准，虽然没有强制性，但由于其体现了科学性、协调性和标准性，为各国所采用，对各国证券市场监管在国际范围内发挥了规范的作用。IOSCO还为打击国际证券领域的各种犯罪活动制定了有关制度，并配合有关国家采取协调打击行动，有力地抑制了国际证券领域的犯罪行为。另一条渠道是各国证券监管机构的相互合作，合作的主要内容之一是分享有关信息，为合作方有效开展市场监管提供信息帮助和必要的协调行动。以中国为例，迄今为止，中国证监会在成为IOSCO的成员后，又先后与美国、日本、澳大利亚、英国、巴西、新加坡、马来西亚等国家和我国的香港地区的证券监管机构签订了证券监管合作备忘录。

二、证券监管体制

由于各国的政治体制、经济体制、证券市场发育程度和历史传统习惯不同，随着证券市场监管实际的发展，各国证券市场监管体制形成了不同的类型，基本上可以分为三种类型^①。

（一）集中型监管体制。集中型监管体制也称集中立法型监管体制，是指政府通过制定专门的证券法规，并设立全国性的证券监督管理机构来统一管理全国证券市场的一种体制。在这种体制下，政府积极参与证券市场管理，并且在证券市场监管中占主导地位，而各种自律性的组织，如证券业协会等则起协助政府监管的作用。美国是集中型监管体制的代表。（1）集中型监管体制的两个主要特点：第一、具有一整套互相配合的全国性的证券市场监管法规。第二、设立由全国性的监管机构负责监督、管理证券市场。这类机构由于政府充分授权，通常具有足够的权威维护证券市场正常运行。（2）集中型监管体制的优点：第一、具有专门的证券市场监管法规，统一管理口径，使市场行为有法可依，提高了证券市场监管的权威性。第二、具有超常地位的监管者，能够更好地体现和维护证券市场监管的公开、公平和公正原则，更注重保护投资者的利益，并起到协调全国证券市

^① 郑振龙，《各国股票市场比较研究》，中国发展出版社，1996年。

场的作用，防止政出多门，相互扯皮的现象。（3）集中型管理体制的缺点：第一、容易产生对证券市场过多的行政干预。第二、在监管证券市场的过程中，自律组织与政府主管机构的配合有时难以完全协调。第三、当市场行为发生变化时，有时不能作出迅速反应，并采取有效措施。

（二）自律型管理体制。自律型监管体制是指政府除了一些必要的国家立法之外，很少干预证券市场，对证券市场的监管主要由证券交易所、证券商协会等自律性组织进行监管，强调证券业者自我约束、自我管理的作用，一般不设专门的证券监管机构。在很长一段时间内，英国是自律型监管体制的典型代表。

（1）自律型监管体制的特点：第一、没有制定单一的证券市场法规，而是依靠一些相关的法规来管理证券市场行为。第二、一般不设立全国性的证券监管机构，而以市场参与者的自我约束为主。

（2）自律型监管体制的优点：第一、它允许证券商参与制定证券市场监管的有关法规，使市场监管更加切合实际，并且有利于促进证券商自觉遵守和维护这些法规。第二、由市场参与者制定和修订证券监管法规，比政府制定证券法规具有更大的灵活性、针对性。第三、自律组织能够对市场违规行为迅速作出反应，并及时采取有效措施，保证证券市场的有效运转。（3）自律型管理体制缺陷：第一、自律型组织通常将监管的重点放在市场的有效运转和保护会员的利益上，对投资者往往不能提供充分的保障。第二、监管者非超脱地位，使证券市场的公正原则难以得到充分体现。第三、缺少强有力的立法做后盾，监管软弱，导致证券商违规行为时有发生。第四、没有专门的监管机构协调全国证券市场发展，区域市场之间很容易互相产生摩擦，导致不必要的混乱局面。

（三）中间型监管体制。中间型监管体制是指既强调立法管理又强调自律管理，可以说是集中型管理体制和自律型监管体制互相协调、渗透的产物。中间型监管体制又可称为分级管理型监管体制，它包括二级监管和三级监管两种模式。二级监管是中央政府和自律型机构相结合的监管，三级监管是指中央、地方两级政府和自律机构相结合的监管。原来实行中间型监管体制的国家有德国、泰国等。目前，由于前面所介绍两种监管体制都存在一定的缺陷，很多以前实行集中型或者自律型监管体制的国家已经逐渐向中间型监管体制过渡，使两种体制取长补短，发挥各自的优势，以使得证券市场监管更加具有效率。

（四）中国现行证券市场监管体制的特点。中国现行证券市场监管体制属于集中型监管体制，具有集中型监管体制的基本特点：第一，基本上建立了证券市场监管的法律法规框架体系。但是，这一体系尚不完善。第二，中国设立有全国性的证券监管机构，负责监督、管理全国证券市场。目前，中国证券监管机构是以国务院下属的中国证券监督管理委员会为主体，包括中国人民银行和财政部、国家计委、国家体改委、地方政府及有关部委、地方证券监管部门共同组成的一个有机体系。第三，从1997年开始，证券交易所直接归中国证监会领导，强化了证券市场监管的集中性和国家证券主管机构监管权力。

（五）中国证券监管体制的选择。在证券监管的实践中，中国借鉴国外的成功经验并结合自身情况，选择集中型证券监管体制。其主要原因由以下几个：第一，中国在长期的经济管理实践中，积累了丰富的集中型组织、指导和管理的经验，对于在向社会主义市场经济体制转轨过程中建立起来的证券市场，选择采用以政府监管为主导的集中型监管体制模式，可以发挥我们已经具有的集中型管理经验的优点，提高市场监管的效率。第二，中国的证券市场还处在起步阶段，法律、法规建设和各项监管尚不完善。证券交易活动中经常出现投机过度，信息披露失真、机构操纵、内幕交易、欺诈等违规现象，如果没有一个集中统一的权威性证券监管机构，就难以有效地监管证券市场，保证证券市场健康、平稳运行。第三，中国证券从业人员的素质来不高，自我约束、自我管理的能力不强，自律意识比较淡薄。此外，中国证券业发展的时间比较短，缺乏行业自律监管的经验。

中国在实行集中型监管体制基本模式的同时，必须结合其幅员辽阔、证券市场发展不平衡的国情，注意发挥地方政府在证券市场监管中的作用。目前，中国各省、市、自治区都建立了证券主管机构。从1996年开始，中国证监会对地方证券监管机构实行部分授权，赋予地方证券监管机构

更大的权力和一定的权威性，逐步形成具有中国特色的集中型证券监管体制。

三、证券市场监管法规体系

由于历史传统习惯和各国国情不同，世界各国为证券监管所制定的法律和采取的监管方法都有一定的差异，这些差异主要体现在以下三个方面：第一，证券监管的态度宽松不同。有些国家主张加强立法监管，而另外有些国家则更注重自律管理。第二，证券监管的集中立法与分散立法的差异。有些国家通过制定专门的证券法规来规范证券市场行为，而另外一些国家则是在本国的公司法附带说明，或者分类制定若干法律。第三，证券监管方法原则不同。有些国家对证券的发行与交易实行实质监管的原则，另外有些国家则实行实质监管与形式监管并用的方法。根据以上三个方面的差异，可将世界各有关证券监管的法规制度划分为三种不同的体系。

（一）美国的法规体系

美国体系的特点是有一整套专门的证券监管法规，注重立法，强调公开原则。除了美国之外，属于这种体系的国家和地区还有日本、菲律宾、台湾。以美国为例，在立法上分为三级：（1）联邦政府立法。其中包括《1933年证券法》、《1934年证券交易法》、《1935年公用事业控股公司法》、《1939年信托契约法》、《1940年投资公司法》、《1940年投资咨询法》、《1976年证券投资者保护法》等。（2）各州政府立法。各州政府的证券法规在美国通称为《蓝天法》。它大致可以分为四种类型：第一，防止欺诈型；第二，登记证券商型；第三，注重公开型；第四，注重实质监管型。（3）各种自律组织，如各大交易所和行业协会制定的规章。这些规章对证券从业者具有不亚于立法的效率。这种联邦、州和自律组织所组成的既统一又相对独立的监管体系是美国体系的一大特色。

（二）英国的法规体系

英国体系的特点是强调市场参与者“自律”监管为主，政府干预很少，没有专门的证券监管机构，也不制定独立的法律，证券监管主要由公司法有关公开说明书的规定、有关证券商登记、防止欺诈条例和有关资本管理等法规组成。由于历史上伦敦交易所起步早，在国家没有相应立法出台的情况下，完全依靠交易所自身的规则来规范市场行为，因而伦敦交易所对自己业务规定有严格的交易规则，并且拥有较高水准的专业证券商和采取严格的注册制度和公开说明书制度进行自律，由此形成传统上伦敦交易所完全自治，不受政府干预。属于这一体系的基本上是英联邦一些成员国。但近几年来，许多英联邦国家或地区在公开原则与证券商的监管方面也采用了美国的一些做法，例如1967年英国新的《公司法》和1986年《金融服务法》中有关证券方面的条例，在某些方面效仿美国证券法中的类似规定。

（三）欧洲大陆体系

欧洲大陆体系各国对证券监管多数采用严格的实质性监管。与英、美体系相比，在新公司成立过程中，对发起人的特殊利益有所限制，要求公司股东出资一律平等。但是，在公开原则的施行方面则做得不够，发行人通常只在认股书中对公司章程、证券内容稍做披露，而没有“招股说明书”之类的说明材料，缺乏充分公开。此外，该体系的部分国家还缺乏对证券领域进行全面性监管的专门机构。不过，目前，“公开充分”原则已经引起欧洲大陆国家的重视，成为证券法改革的主流。属于这一体系的除了欧洲大陆的西方国家外，还由拉美和亚洲的一些国家。

四、证券市场监管机构

（一）证券市场监管机构设置的几种类型

证券市场监管机构的设置，不仅因监管体制的不同而不同，而且在同一监管体制下，监管主体也有所不同。

1. 集中型证券监管体制下的证券监管机构

（1）以独立的监管机构为主体。这种做法的特点是专门设立全国性的证券监管机构——证券交

易委员会，该机构独立于其他部门，拥有较大的自主权和相当的权威性。其典型代表是美国。美国证券交易委员会（SEC）是根据《1934年证券交易法》成立的。它由总统任命、参议院批准的5名委员组成，对全国的证券发行、证券交易所、证券商、投资公司实施全面监督管理。这种做法的优点是监管者处于比较超脱的地位，能够比较好的体现和维持“三公”原则，避免部门本位主义，而且可以协调部门与部门之间的目标和立场，但是，它要求监管者具有足够的权威性，否则难以使各部门之间相互配合，保证证券市场有效运行。

（2）以中央银行为主体。这种做法的国家的证券监管机构是该国中央银行体系的一部分，其代表是巴西和泰国。在1976年之前，巴西中央银行是巴西证券市场的主管机关，虽然在1979年成立了证券监管委员会，但是该机构仍然是根据国家货币委员会的决定行使对证券市场的监管权力，并在某些方面必须与中央银行的相关部门协调，共同监督管理证券市场。这种做法使一国的宏观金融监管权高度集中于一个机构，便于决策的统一和协调，也有利于监管效率的提高。其不足之处是过分集权容易导致过多的行政干预和“一刀切”现象。同时，中央银行自己作为证券市场的直接参与者，有时难以体现“三公”原则。

（3）以财政部为主体。这种做法是指一国的财政部作为证券市场的监管主体直接对证券市场进行监管，或者由财政部直接建立监管机构负责对证券市场进行监管。采用这种做法的国家有日本、法国、意大利和韩国等。日本大藏省证券局是日本的证券监管机构，负责制定证券市场监管的政策法规，对证券市场参与者进行监督和指导。法国也是以财政部作为证券市场的监管主体，自律组织的作用很少。根据1967年9月28日命令设立的证券交易委员会是隶属于财政部的官方机构，负责对全法国的证券市场进行监管。意大利证券市场的监管机构是意大利财政部于1974年成立的“公司与证券交易委员会”。韩国虽然有专门的证券交易委员会，并且在证券交易委员会下设立证券监督局，但是也受制于财政部。并且，财政部展会设计证券业有关事项中由最后决定权。这种做法比较适合于财政部在该国具有较高地位的国家，它有利于一个国家宏观经济政策的协调，但是，不适合于财政部和中央银行处于平等地位、相互之间相对独立的国家。

2、自律型监管体制下的证券监管机构

采用这种做法的代表国家是英国。英国曾长期没有设立专门的证券监管机构，英格兰银行根据金融政策的需要，拥有对证券发行的审批权。1986年以前，英国证券市场的监管主要由三个自律组织进行。这三个自律组织是英国证券交易所协会、英国企业收购合并问题专门小组以及英国证券业理事会。这种体制有利于发挥市场参与者的积极性和创造性，便于监管者对市场违规行为迅速作出反应。但是，由于监管者缺乏足够的权威性（主要是没有立法作为后盾），因而会员经常发生违规行为，容易造成证券市场不必要的混乱和波动。

（二）中国的证券监管机构

1998年12月29日通过的《中华人民共和国证券法》对中国证券监督管理机构极其职责作了最新的规定。

《证券法》第166条规定：国务院证券监督管理机构依法对证券市场实行监督管理，维护证券市场秩序，保障其合法运行。

《证券法》第167条规定：国务院证券监督管理机构在对证券市场实施监督管理中履行下列职责：

- （1）依法制定有关证券市场监督管理的规章、规则，并依法行使审批或者核准权；
- （2）依法对证券的发行、交易、登记、托管、结算进行监督管理；
- （3）依法对证券发行人、上市公司、证券交易所、证券公司、证券登记结算机构、证券投资基金管理机构、证券投资咨询机构、资信评估机构以及从事证券业务的律师事务所、会计师事务所、资产评估机构的证券业务活动，进行监督管理；
- （4）依法制定从事证券业务人员的资格标准和行为准则，并监督实施；
- （5）依法监督检查证券发行和交易的信息公开情况；
- （6）依法对证券业协会的活动进行指导和监督；

- (7) 依法对证券市场监督管理法律、行政法规的行为进行查处;
- (8) 法律、行政法规规定的其他职责。

五、证券发行监管

证券发行监管是指证券监管部门对证券发行的审查、核准和监控。由于证券发行监管是整个证券市场监管的第一道闸门,对证券发行监管的好坏将直接影响到交易市场的发展和稳定,因而,世界上绝大多数国家对证券发行实施有严格监管。按照审核制度划分,世界上各国证券发行监管主要可以分为两种制度,也就是核准制和注册制^①。

(一) 注册制

注册制即所谓的“公开原则”,是指证券发行者在公开募集和发行证券前,需要向证券监管部门按照法定程序申请注册登记同时依法提供与发行证券有关的一切资料,并对所提供的资料的真实性、可靠性承担法律责任。在注册制下,力监管部门的权力仅限于保证发行人所提供的资料无任何虚假的陈述或事实。如果发行者未违反上述原则,监管部门则应该准予注册。因而在注册制下,只要发行者提供正式、可靠、全面的资料,一些高风险、低质量的公司证券。同样可以上市,证券监管机关无权干涉。注册制的理论依据是“太阳是最好的消毒剂,电灯光是最有效的警察。”注册制一方面为投资者创造了一个高透明度的市场,另一方面又为投资者提供了一个公平竞争的场所,在竞争中实现优胜劣汰和资金

的优化配置。但是,注册制也存在着明显的缺陷。他发挥良好作用的前提是信息披露的充分性,投资者能够根据所获得的信息做出理性的投资决策。从这一点来看,注册制比交适合于证券市场发展历史比较悠久,市场已经进入成熟阶段的国家。

(二) 核准制

核准制即所谓的“实质管理原则”,是指证券发行者不仅必须公开所发行证券的真实情况,而且所发行的证券还必须附合公司法和证券法中规定的若干实质性条件,证券监管机关有权否决不符合实质条件证券的发行申请。中国目前对证券发行的监管属于核准制。虽然各国国情差别较大,具体情况也各不相同,但是实行核准制的国家在规定实质条件时都考虑了以下这些因素:(1)发行公司的营业性质,管理人员的资格能力;(2)发行公司的资本结构是否具健全;(3)发行的所得是否合理;(4)各种证券的权力是否公平;(5)所有公开的资料是否充分、真实;(6)发行公司的发展前景及事业的成功机会等等。

核准制在信息公开的基础上,又附加了一些规定,从而把一些低质量、高风险的公司排除在证券市场门外,在一定程度上保护了投资者的利益,减少了投资的风险性,有助于新兴的证券市场的发展和稳定。但是,它很容易导致投资者产生完全依赖的安全感,而且监管机关的意见未必完全准确,尤其是它使一些高成长性、高技术和高风险并存的公司上市阻力加大,而这些公司的发展对国民经济的高速发展具有巨大的促进作用。综上所述,核准制比较适合于证券市场历史不长、经验不多、投资者素质不高的国家和地区。对这些国家和地区来说,核准制有助于新兴的证券市场健康、有效、规范的发展。

六、证券市场交易监管

各国证券交易所对证券上市标准的规定不尽相同。对证券上市标准比较,主要涉及到对股票上市标准的比较。对于债券上市标准,一般都是针对企业债券而言,政府债券通常享用豁免权,可直接在交易所上市。一般说来,都包括以下几个方面的内容:

(1) 资本额。资本额的多寡是一个公司实力是否雄厚的基本标志,为防止无本经营的皮包公司上市损害投资者的利益,各交易所对此都有最低资本额的规定。

(2) 公司业绩。申请上市公司的业绩状况是公司发行的证券能否上市的重要条件,各证券交易

^① 郑振龙,《各国股票市场比较研究》,中国发展出版社,1996年。

所对此均有规定。

(3) 股权分布状况。股权分布良好，上市公司由公众持有若干股的股东人数不低于一定数值，可以有效地防止垄断和操纵市场，因此股权分散化也是各国证券交易所规定证券上市的标准之一。

(4) 公司最低营业年限。为了提高上市证券的安全性，证券交易所要求上市证券的公司开业时间必须达到规定年限。

(5) 其他条件。除了上述条件之外，证券交易所对上市证券的发行公司还规定了应该达到的资信等级、偿债能力等其他条件，例如公司在以往的经营中，不能有违约、欺诈等不法行为的经历，财务报表无虚伪记载等等。

七、证券商监管

(一) 对证券商资格的监管

1. 证券商设立的审查批准机构

由政府机构直接进行证券商的资格审查，核发许可证的做法目前已经成为国际上通用的做法。有所区别的是，在有的国家，只要经过政府部门批准就可自动成为证券交易所会员、证券同业公会会员，如日本、韩国等国家。而有的国家在政府机构批准之后，并不一定被证券交易所吸收为正式会员，也就是说，不能取得完全的证券商的资格，如美、英等国，证券交易所和证券同业公会对推荐和选举程序、购买会员席位的规定等有相对独立的规定和审批权力。

在中国，凡是专营证券业务的证券公司和兼营证券业务的信托投资公司都必须经中国证监会批准，发给“经营许可证”，再到工商管理部门办理营业执照。

2. 取得证券商资格的主要条件及限制

采取注册制设立的证券商，必须具备以下条件：(1) 达到注册资本额的最低标准；(2) 缴纳保证金；(3) 从业人员已具有相应的知识、经验与能力；(4) 通过专门的考试。美国是采取注册制的代表性国家。

采取特许制设立的证券商，必须具备下列条件：(1) 拥有足够的注册资本金；(2) 具有相应的知识、技能与经验；(3) 信誉良好。日本是特许制的主要代表，中国及中国的台湾省也采取特许制。

关于证券商的组织形式，各国的规定都不一样。目前，比利时、丹麦等国家仍然采取个人或合伙制的形式；德国和荷兰的法律明确规定，证券商可以采取多种组织形式，但实践中只限于个人或合伙的形式；香港、马来西亚、新西兰、南非等大多数国家和地区的理论与实践均允许采用个人或公司法人形式；而新加坡、巴西等国的法律则只允许采用公司法人的形式。不过，证券商渐渐地都采用公司法人形式，这是一个必然的发展趋势。

3. 证券商申请审批程序及必备文件

各国的法人公司和自然人，若想成为证券商，从事证券经营，首先要对照该国法律及有关证券商资格的规定，符合者即可向该国证券监管机构提出申请。若经审查，监管机构认为符合条件的发给特许证，申请人同时要提供以下资料：1、推荐信或推荐书。有的国家要求大银行推荐，有要求大的证券商推荐。2、会计师事务所开具的资信证明和验资报告。3、股份制公司要提供公司章程和合资合同。4、房产证明或租赁房产证明，以上房产应该是可以用于营业的。5、公司法人、董事、监事、经理人员、主要从业人员履历，即过去从事金融工作业绩的证明。等等。

在实行会员制管理的证券交易所，申请人必须办理入会手续才能成为正式会员证券商，有的国家证券交易所独立性很强，单独有一套审查程序和条件，除了要求提供与证券监管机构相同的文件资料外，还着重在以下方面进行审查：1、要求入会的申请人必须有实际经营证券的资历或者是银行家；2、必须有规定的资产限额；3、外籍人士入会必须提供加入本国国籍年限证明，或长期居住的年限证明。有的国家证券交易所还要求老会员出具担保证明。

(二) 对证券商资金的监管

为保证证券商履行其职责，各国对证券商的资金均有所规定，一般表现在以下几个方面：

1. 规定最低资本额。如荷兰为 5 万荷兰盾，丹麦为 2 5 万克朗，卢森堡为 1 0 0 0 万卢森堡法郎，德国经纪商为 1 0 万德国马克，经纪商兼自营商为 4 0 万德国马克，台湾规定承销商为 4 0 0 0 万元新台币，自营商为 1 . 5 亿元新台币，经纪商为 1 0 0 0 万元新台币，经营两种以上证券业务者按上述标准分别计算。我国规定证券商须拥有 1 0 0 0 万元人民币、自营商为 2 0 0 0 万元人民币。

2. 提存保证金。这是最早运用、也比较流行的一种方式。各国对提存保证金数额的规定不一，如法国为 2 0 0 0 法郎，丹麦为 1 0 万克郎，德国经纪商为 5 万马克、经纪商兼自营商为 2 0 万马克，我国规定证券商必须按监管机关规定提取一定比例的营业保证金，此外还须按盈利额的 3 % 以上的标准提取证券交易风险基金。其用途为：1、弥补证券交易及其他业务因事故而发生的损失；2、赔偿因证券商的失误而对客户造成的损失；3、补偿自营买卖中损失。

3. 自营交易额规定。我国规定，证券公司帐户上持有的证券市价总额不得超过公司资本金的 8 0 %；同一种证券的持有量不得超过公司资本金的 3 0 %；持有同一企业股票的数额不得超过该企业股份总额的 5 % 和本公司资本金的 1 0 %；证券交易营业部用于购买证券的资金不得超过其运行资本的 5 0 %。

（三）对证券商行为的自律监管

对证券商的行为监管是指对证券商的经营活动及其从业人员、管理人员的行为进行的监督管理。证券交易所、证券交易同业公会为规范证券商的行为一般都会实行比较严格的自律监管。

1、证券商最容易出现的欺诈舞弊行为有：（1）扰乱证券市场价格；（2）散户虚假信息；（3）故意炒作；（4）内外勾结；（5）与交易所管理人员共同作弊；（6）隐瞒实际收入；（7）利用证券信用进行投机；（8）骗取客户资金为自己牟利。自律组织制定规章制度从道义上建立起一种证券商彼此监督、彼此制约的机制，最大限度地防止证券交易中的欺诈行为。

2、证券商行为约束的基本要求。各国证券商自律组织制定监管章程，对证券商交易行为的约束条款一般以下列原则为基本出发点：（1）使投资者获得公正和公平对待的原则；（2）充分披露原则；（3）禁止操纵原则；（4）维护市场稳定原则；（5）不得兼职原则；（6）客户优先原则。

3、证券商自律组织对证券商违规行为的处罚。证券商违规行为主要指不道德的、有意识和破坏正常交易的行为（违法行为由法律制裁或交政府证券监管机构处理）。在西方证券业同业公会等自律组织均有较大的自治权，包括对证券商的惩戒权力。证券商出现违规行为，自律组织有权处罚，处罚的主要措施有：警告、要求证券商撤换从业人员、罚款、直至开除会员席位。对证券商的处罚通常由仲裁委员会作出，仲裁委员会一般由会员选出，必要时采取投票的方法对议案进行表决，表决结果为最终决定。

简短 小结

1. 金融监管是金融监管的主体为了实现监管的目标而利用各种监管手段对监管的对象所采取的一种有意识的和主动的干预和控制活动。监管主体（即监管者）、监管对象（即被监管者）、监管手段和监管目标构成了金融监管的4大要素

2. 金融监管的主体并不仅仅限于政府机构一种，可以由多个不同性质的监管主体同时存在。但是，从金融监管的实践来看，绝大多数的金融监管活动是以政府为主体进行的。

3. 金融领域内存在的垄断、外部性、产品的公共性、信息的不完整性、过度竞争所带来的不稳定性以及分配的不公平都会导致金融产品和金融服务价格信息的扭曲，这种情况被称为金融市场失灵，它引致社会资金配置效率下降。

4. 金融监管的目标应该体现在以下4个方面：（1）促进全社会金融资源的配置与政府的政策目

标相一致，从而得以提高整个社会金融资源的配置效率；（2）消除因金融市场和金融产品本身的原因而给某些市场参与者带来的金融信息的收集和处理能力上的不对称性，以避免因这种信息的不对称性而造成的交易的不公平性；（3）克服或者消融超出个别金融机构承受能力的、涉及到整个经济或者金融的系统性风险；（4）促进整个金融业的公平竞争。

5. 金融监管可以通过立法、行政和经济等手段就金融产品和金融服务的定价或利润水平、金融产品和金融服务的种类、产量或供应量、金融产品和金融服务的质量、金融产品和金融服务的交易过程以及从事金融产品生产和金融服务供应的企业的准入和退出等进行监督和调控。

6. 补偿原则是：如果某种监管措施给获利一方带来的好处足于弥补由此而给遭受伤害的一方所造成的损失而且还有剩余，从而使得每一个人都因此而景况变好，那么，这种监管措施就被认为是一种好的监管措施。所带来的经济剩余越大，该监管措施的效果就越好。

7. 金融产品或者证券产品价值的主观预期性，使得产品的交换价值几乎完全取决于交易双方对各种信息的掌握程度以及在此基础上所作出的判断，因此完全可以说证券产品是一种信息决定产品，而上市公司或者金融产品的发行者本身则是该信息产品的一个主要信息源。金融产品或者证券产品的信息特性，使得金融产品或者证券产品的交易双方之间极有可能出现严重的信息不对称，从而影响金融市场的效率。

8. 由全部金融产品或者证券产品的集合所构成的综合效用，却具有强烈的外部性，会影响到每一个金融产品或证券产品消费者（即投资者）的利益，因此，可以把金融产品或者证券产品的综合效用看成是一种公共产品。

9. 证券市场监管，是指为确保证券市场高效、平稳、有序地运行，通过法律、行政和经济的各种手段，对证券市场运行的各环节和各方面进行组织、规划、协调和控制的总称。

10. 由于各国的政治体制、经济体制、证券市场发育程度和历史传统习惯不同，随着证券市场监管实际的发展，各国对证券市场监管形成了三种不同的类型体制：集中型监管体制、自律型监管体制和中间型监管体制。

11. 按照审核制度划分，世界上各国证券发行监管主要可以分为两种制度，也就是核准制和注册制。

本章重要概念

市场失灵 金融监管 外部性 信息不对称 道德风险 监管成本 集中型监管体制 自律型监管体制 注册制 核准制 实质性管理

思考题：

1. 金融监管的目的是什么？
2. 金融监管的手段有哪些？
3. 什么是补偿原则？
4. 什么是金融市场失灵？
5. 信息不对称会带来什么样的后果？
6. 金融产品具有什么特性？
7. 什么是证券发行注册制？
8. 什么是证券发行核准制？
9. 证券商最容易发生哪些欺诈行为？
10. 我国《证券法》对证券监管机构的职责有哪些规定？

参考书目

1. 贝多广, 1995, 《证券经济理论》, 上海人民出版社。
2. 陈共, 1994, 《证券学》, 中国人民大学出版社。
3. 黄亚钧, 1996, 《现代投资银行的业务和经营》, 立信会计出版社。
4. 江其务, 1990, 《中国金融改革与发展》, 福建人民出版社。
5. 林海, 2001, “中国股票市场价格波动率的实证研究”, 厦门大学硕士论文。
6. 马克思, 1975, 《资本论》, 人民出版社。
7. 斯蒂格利茨, 1997, 《经济学》, 中国人民大学出版社。
8. 屠光绍主编, 2000, 《交易体制: 原理与变革》, 上海人民出版社。
9. 郑振龙, 1992, “纽约证交所的特种会员制度及其借鉴”, 《国际金融研究》, 第2期, 17-19。
10. 郑振龙, 1996, 《各国股票市场比较研究》, 中国发展出版社。
11. Amihud, Yakov, Jesper C. Bent, and Haim Mendelson, 1992, “Further Evidence on the Risk-Return Relationship,” Working Paper, Graduate School of Business, Stanford University.
12. Amihud, Yakov, and Haim Mendelson, 1986, “Asset Pricing and the Bid-Ask Spread”, *Journal of Financial Economics* 17, pp.223-49.
13. Bachelier, L.1900, “Theory of speculation”, in Cootner, P.(ed), *The random character of stock market prices*, MIT press.
14. Black, Fischer, 1972, “Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing”, *Journal of Business*, July.
15. ———, 1976, “The Pricing of Commodity Contracts”, *Journal of Financial Economics* 3, pp.167—79.
16. Black, Fischer, Michael C. Jensen, and Myron Scholes, 1972, “The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests,” in Michael C.Jensen (ed.), *Studies in the Theories of Capital Markets*, Praeger, New York.
17. Black, F., and M. Scholes, 1973, “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *Journal of Political Economy* 81, pp.637—59.
18. Bodie, Zvi, Alex Kane and Alan J. Marcus, 2002, *Investments*, 5th ed., McGraw-Hill.
19. Campbell, J.Y., 1999, “Asset prices, consumption, and the business cycle”, in John Taylor and Michael Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1, North-Holland, Amsterdam.
20. ———, 2000, “Asset Pricing at the Millennium,” *Journal of Finance* 55, pp.1515-68.
21. Chen, N., R. Roll, and S. Ross, 1986, “Economic Forces and the stock Market,” *Journal of Business* 59, pp. 383-403.
22. Chordia, Tarun, Richard Roll and Subrahmanyam, 2000, “Commonality in Liquidity”, *Journal of Financial Economics* 56, pp.3-28.
23. Cornell, Bradford and Marc R. Reinganum, 1981, “Forward and Futures Prices: Evidence from the Foreign Exchange Markets”, *Journal of Finance* 36, Dec..
24. Cowles, A., 1933, “Can stock market forecasters forecast?” *Econometrica* 1, pp. 309-24.
25. Cox, J.C., J.E.Ingersoll, and S.A.Ross, 1981, “The Relationship between Forward Prices and Future Prices”, *Journal of Financial Economics*, pp.321—46.
26. DeBondt, W. F. M., and Thaler, R., 1985, “Does the stock market overact?” *Journal of Finance* 40, pp.793-805.
27. ———, 1987, “Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality”, *Journal of Finance* 42, pp. 557-81.
28. Engle, Robert F., 1982, “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation,” *Econometrics* 50, pp.987-1008.
29. Fabozzi, Frank J., 2000, *Bond Markets, Analysis and Strategies*, 4th ed., Prentice Hall.
30. Fama E., 1970, “Efficient capital market: a review of theory and empirical work”, *Journal of Finance* 25, pp.383-417.
31. ———, 1991, “Efficient Markets II,” *Journal of Finance* 46, pp. 1575-1618.
32. ———, 1981, “Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money”, *American Economic Review*, September.

33. Fama, Eugene F., and Kenneth French, 1992, "The Cross Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance* 47, pp.427-66.
34. ———, 1993, "Common risk factors in the returns on stocks and bonds," *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, No. 1, February, pp. 3-56.
35. ———, 1995, "Size and book-to-market factors in earnings and returns," *Journal of Finance*, Vol. 50, No.1, March, pp. 131-155.
36. ———, 1996, "Multifactor explanations of asset-pricing anomalies," *Journal of Finance*, Vol. 51, No. 1, March, pp. 55-84.
37. ———, 2002, "The Equity Premium", *Journal of Finance* 57, pp.637-59.
38. Fama, E., and J. MacBeth, 1973, "Risk, Return and Equilibrium: Empirical Test," *Journal of Political Economy* 81, pp.607-36.
39. Feldstein, Martin, 1980, "Inflation and the Stock Market", *American Economic Review*, December.
40. Fisher, Lawrence, and James H. Lorie, 1970, "Some Studies of Variability of returns on Investment in Common Stocks," *Journal of Business* 43.
41. Francis, J.C., 1986, *Investments: Analysis and Management*, 4th edition, McGraw-Hill Book Company.
42. Friedman, M., 1953, "The Case for Flexible Exchange Rates," In *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press.
43. Froot, K. A. and Dabora, E., 1999, "How are stock prices affected by the location of trade", *Journal of Financial Economics* 53, pp.189-216.
44. Fuller, R.J., and Hsia, C.C., "A Simplified Model for Estimating Stock Prices of Growth Firms", *Financial Analysts Journal*, May-June, 1984.
45. Gordon, M. J., 1962, *The Investment, Financing and Valuation of the Corporation*, Irwin, Homewood.
46. Gowland, D., 1990, *The Regulation Of Financial Market in The 1990s*, Edward Elgar Publishing Limited.
47. Grossman, Sanford J., and Joseph E. Stiglitz, 1980, "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets," *American Economic Review* 71, pp.393-408.
48. Hamada, R., 1972, "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks", *Journal of Finance* 27, May.
49. Harvey, C.R., 1991, "The world price of covariance risk", *Journal of Finance* 46, pp.111-57.
50. Haugen, Robert A., 2002, *Modern Investment Theory*, 5th ed., Prentice Hall.
51. Heaton, John, and Deborah Lucas, 1997, "Portfolio choice and asset prices: The importance of entrepreneurial risk," Northwestern University, manuscript.
52. Hube, Karen, "Time for Investing's Four-Letter Word", *The Wall Street Journal*, January 1, 1998.
53. Hull, J.C., *Options, Futures, and Derivative Securities*, 5th ed., Prentice Hall, 2002.
54. Jaganathan, Ravi, and Zhenyu Wang, 1996, "The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns," *Journal of Finance* 51, pp.3-54.
55. Jorion, Philippe, and William N. Goetmann, 1999, "Global Stock Markets in the Twentieth Century," *Journal of Finance* 54, pp.1015-44.
56. Kabir, R., 1990, *Security Market Regulation: An empirical investigation of trading suspension and insider trading restriction*, Datawyse Publishing House, Maastricht.
57. Kandel, Schmucl and Robert F.Stambaugh, 1987, "On Correlations and Inferences about Mean-Variance Efficiency," *Journal of Financial Economics* 18, pp.61-90.
58. ———, 1989, "A Mean-Variance Framework for the tests of Asset Pricing Models," *Review of Financial Studies* 2, pp125-56.
59. ———, 1995, "Portfolio Inefficiency and the Cross-Section of Expected Return," *Journal of*

Finance 50, pp. 185-224.

60. Kothari, S. P., J. Shanken, and Richard G. Sloan, 1994, "Another Look at the Cross Section of Stock Returns," *Journal of Finance* 49, pp.101-21.
61. Lintner, J., 1965, "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification," *Journal of Finance* 20, pp.587-615.
62. ———, 1965, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital Budgets," *Review of Economics and Statistics*, February, pp.13-37.
63. ———, 1969, "The Aggregation of Investor's Diverse Judgements and Preferences in Purely Competitive Security Markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
64. Macaulay, F.R., 1938, "Some Theoretic Problems Suggested by the Movement of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the United States Since 1856", National Bureau of Economic Research, Columbia, New York.
65. Malkiel, B.G., 1962, "Expectations, Bond Prices, and the Term Structure of Interest Rates", *Quarterly Journal of Economics*, pp.197-218.
66. ———, 1992, "Efficient market hypothesis", in Newman P., M. Milgate, and J. Eatwell (ed.), *The New Palgrave Dictionary of Money and finance*, Micmillan, London.
67. ———, 1996, *A Random Walk Down Street*, 6th ed., New York, W. W. Norton.
68. Markowitz, Harry M., 1952, "Portfolio Selection", *Journal of Finance* 7, pp.77-91.
69. Mehra, Rajnish, and Edward Prescott, 1985, "The Equity Premium Puzzle," *Journal of Monetary Economics* 15, pp.145-61.
70. Merton, R., 1973, "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model," *Econometrica*, September, pp.867-888.
71. Miller, M., and F. Modigliani, 1961, "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", *Journal of Business*.
72. Miller, Merton, and Myron Scholes, 1972, "Rate of Return in Relation to Risk: A Reexamination of Some Recent Findings," in Michael C. Jensen (ed.), *Studies in the Theories of Capital Markets*, Praeger, New York.
73. Modigliani, Franco, and Richard Cohn, 1979, "Inflation, Rational Valuation, and the Market", *Financial Analysts Journal*, March-April.
74. Modigliani, F., and M. Miller, 1958, "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment", *American Economic Review*, June.
75. Molodovsky, N., 1965, "Common Stock Valuation—Principles, Tables and Applications", *Financial Analysts Journal*, March-April.
76. Mossin, J. 1966, "Equilibrium in a Capital Market," *Econometrica*, October, pp.768-83.
77. Pagan, Adrian, and G. William Schwert, 1990, "Alternative Models for Conditional Stock Volatility," *Journal of Econometrics* 45, pp.267-90.
78. Reiss, A.J., Jr., 1980, "Selecting Strategies of Social Control Over Organizational Life", in *Enforcing Regulation*, edited by K. Hawkins & J.M. Thomas, Kluwer-Nijhoff.
79. Roberts, H., 1967, "Statistical Versus Clinical Prediction of the Stock Market," unpublished manuscript, Center for Research in Security Prices, University of Chicago.
80. Roll, R., 1977, "A Critique of Asset Pricing Theory: Part I. On the Past and Potential Testability of the Theory," *Journal of Financial Economics*, March, pp.129-76.
81. Roll, R. and Stephen A. Ross, 1994, "On the Cross-Sectional Relation between Expected Return and Betas," *Journal of Finance* 49, pp.101-21.
82. Ross, Stephen A., 1976, "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory* 13, pp.341-60.

83. Samueslon, P., 1965, "Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly", *Industrial management review* 6, pp.41-49.
84. ———, 1970, "The Fundamental Approximation Theorem of Portfolio Analysis in Terms of Means, Variances and Higher Moments," *Review of Economic Studies* 37.
85. Sharpe, W., 1964, "Capital Asset Prices," *Journal of Finance* 19, September, pp.425-42.
86. Sharpe, W., Gordon J. Alexander, and Jeffery V. Bailey, 1999, *Investments*, 6th edition, Englewood, NJ: Prentice Hall.
87. Stigler, G.J., 1971, "The Theory of Economic Regulation", *Bell Journal of Economics and Management Science*, Volume 2.
88. Thompson, J., 1976, "Sources of Systematic Risk in Common Stocks", *Journal of Business*, April.
89. Viscusi, W.K., Vernon, J.M., Harrington, J.E., Jr., 1992, *Economics of Regulation and Antitrust*, D.C. Heath and Company.
90. Wagner, W., and S. Lau, 1971, "The Effect of Diversification on Risks," *Financial Analysts Journal*, pp.48-53.
91. Williams, J.B., 1938, *The Theory of Investment Value*, Harvard, Cambridge, Mass..
92. Yakov Amihud and Haim Mendelson, 1991, "Liquidity, Asset Prices and Financial Policy", *Financial Analysts Journal* 47, pp.56-66.

附表：标准正态分布累积概率函数表

当 $x \leq 0$ 时 $N(x)$ 表

这个表表示了当 $x \leq 0$ 时 $N(x)$ 的值。使用这张表时可与内插法结合起来使用。例如：

$$\begin{aligned} N(-0.1234) &= N(-0.12) - 0.34[N(-0.12) - N(-0.13)] \\ &= 0.4522 - 0.34 \times (0.4522 - 0.4483) \\ &= 0.4509 \end{aligned}$$

| x | .00 | .01 | .02 | .03 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0.0 | 0.5000 | 0.4960 | 0.4920 | 0.4880 | 0.4840 | 0.4801 | 0.4761 | 0.4621 | 0.4681 | 0.4641 |
| -0.1 | 0.4602 | 0.4562 | 0.4522 | 0.4483 | 0.4443 | 0.4404 | 0.4364 | 0.4325 | 0.4286 | 0.4247 |
| -0.2 | 0.4207 | 0.4168 | 0.4129 | 0.4090 | 0.4052 | 0.4013 | 0.3974 | 0.3936 | 0.3897 | 0.3859 |
| -0.3 | 0.3821 | 0.3783 | 0.3745 | 0.3707 | 0.3669 | 0.3632 | 0.3594 | 0.3557 | 0.3520 | 0.3483 |
| -0.4 | 0.3446 | 0.3409 | 0.3372 | 0.3336 | 0.3300 | 0.3264 | 0.3228 | 0.3192 | 0.3156 | 0.3121 |
| -0.5 | 0.3085 | 0.3050 | 0.3015 | 0.2981 | 0.2946 | 0.2912 | 0.2877 | 0.2843 | 0.2810 | 0.2776 |
| -0.6 | 0.2743 | 0.2709 | 0.2676 | 0.2643 | 0.2611 | 0.2578 | 0.2546 | 0.2514 | 0.2483 | 0.2451 |
| -0.7 | 0.2420 | 0.2389 | 0.2358 | 0.2327 | 0.2296 | 0.2266 | 0.2236 | 0.2206 | 0.2177 | 0.2148 |
| -0.8 | 0.2119 | 0.2090 | 0.2061 | 0.2033 | 0.2005 | 0.1977 | 0.1949 | 0.1922 | 0.1894 | 0.1867 |
| -0.9 | 0.1841 | 0.1814 | 0.1788 | 0.1762 | 0.1736 | 0.1711 | 0.1685 | 0.1660 | 0.1635 | 0.1611 |
| -1.0 | 0.1587 | 0.1562 | 0.1539 | 0.1515 | 0.1492 | 0.1469 | 0.1446 | 0.1423 | 0.1401 | 0.1379 |
| -1.1 | 0.1357 | 0.1335 | 0.1314 | 0.1292 | 0.1271 | 0.1251 | 0.1230 | 0.1210 | 0.1190 | 0.1170 |
| -1.2 | 0.1151 | 0.1131 | 0.1112 | 0.1093 | 0.1075 | 0.1056 | 0.1038 | 0.1020 | 0.1003 | 0.0985 |
| -1.3 | 0.0968 | 0.0951 | 0.0934 | 0.0918 | 0.0901 | 0.0885 | 0.0869 | 0.0853 | 0.0838 | 0.0823 |
| -1.4 | 0.0808 | 0.0793 | 0.0778 | 0.0764 | 0.0749 | 0.0735 | 0.0721 | 0.0708 | 0.0694 | 0.0681 |
| -1.5 | 0.0668 | 0.0655 | 0.0643 | 0.0630 | 0.0618 | 0.0606 | 0.0594 | 0.0582 | 0.0571 | 0.0559 |
| -1.6 | 0.0548 | 0.0537 | 0.0526 | 0.0516 | 0.0505 | 0.0495 | 0.0485 | 0.0475 | 0.0465 | 0.0455 |
| -1.7 | 0.0446 | 0.0436 | 0.0427 | 0.0418 | 0.0409 | 0.0401 | 0.0392 | 0.0384 | 0.0375 | 0.0367 |
| -1.8 | 0.0359 | 0.0351 | 0.0344 | 0.0336 | 0.0329 | 0.0322 | 0.0314 | 0.0307 | 0.0301 | 0.0294 |
| -1.9 | 0.0287 | 0.0281 | 0.0274 | 0.0268 | 0.0262 | 0.0256 | 0.0250 | 0.0244 | 0.0239 | 0.0233 |
| -2.0 | 0.0228 | 0.0222 | 0.0217 | 0.0212 | 0.0207 | 0.0202 | 0.0197 | 0.0192 | 0.0188 | 0.0183 |
| -2.1 | 0.0179 | 0.0174 | 0.0170 | 0.0166 | 0.0162 | 0.0158 | 0.0154 | 0.0150 | 0.0146 | 0.0143 |
| -2.2 | 0.0139 | 0.0136 | 0.0132 | 0.0129 | 0.0125 | 0.0122 | 0.0119 | 0.0116 | 0.0113 | 0.0110 |
| -2.3 | 0.0107 | 0.0104 | 0.0102 | 0.0099 | 0.0096 | 0.0094 | 0.0091 | 0.0089 | 0.0087 | 0.0084 |
| -2.4 | 0.0082 | 0.0080 | 0.0078 | 0.0075 | 0.0073 | 0.0071 | 0.0069 | 0.0068 | 0.0066 | 0.0064 |
| -2.5 | 0.0062 | 0.0060 | 0.0059 | 0.0057 | 0.0055 | 0.0054 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0048 |
| -2.6 | 0.0047 | 0.0045 | 0.0044 | 0.0043 | 0.0041 | 0.0040 | 0.0039 | 0.0038 | 0.0037 | 0.0036 |
| -2.7 | 0.0035 | 0.0034 | 0.0033 | 0.0032 | 0.0031 | 0.0030 | 0.0029 | 0.0028 | 0.0027 | 0.0026 |
| -2.8 | 0.0026 | 0.0025 | 0.0024 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0022 | 0.0021 | 0.0021 | 0.0020 | 0.0019 |
| -2.9 | 0.0019 | 0.0018 | 0.0018 | 0.0017 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0014 |
| -3.0 | 0.0014 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0010 | 0.0010 |
| -3.1 | 0.0010 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0007 | 0.0007 |
| -3.2 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| -3.3 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0003 |
| -3.4 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 |
| -3.5 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| -3.6 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| -3.7 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| -3.8 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| -3.9 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| -4.0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

附表：当 $x \geq 0$ 时 $N(x)$ 表

这个表表示了当 $x \geq 0$ 时 $N(x)$ 的值。使用这张表时可与内插法结合起来使用。例如：

$$\begin{aligned} N(0.6278) &= N(0.62) + 0.78[N(0.63) - N(0.62)] \\ &= 0.7324 + 0.78 \times (0.7357 - 0.7324) \\ &= 0.7350 \end{aligned}$$

| x | .00 | .01 | .02 | .03 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| 0.1 | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| 0.2 | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| 0.3 | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| 0.4 | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| 0.5 | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| 0.6 | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| 0.7 | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7704 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| 0.8 | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| 0.9 | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| 1.0 | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| 1.1 | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| 1.2 | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| 1.3 | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2.0 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| 2.6 | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| 3.0 | 0.9986 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 |
| 3.1 | 0.9990 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9993 | 0.9993 |
| 3.2 | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 |
| 3.3 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9997 |
| 3.4 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9998 |
| 3.5 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 |
| 3.6 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.7 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.8 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.9 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| 4.0 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |