

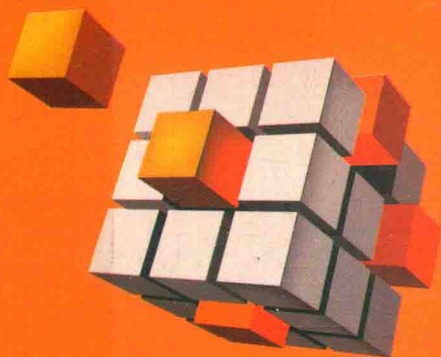


21世纪经济与管理精编教材
金融学系列

金融工具 模拟设计

Financial Instruments
Simulation Design

李兆军◎主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

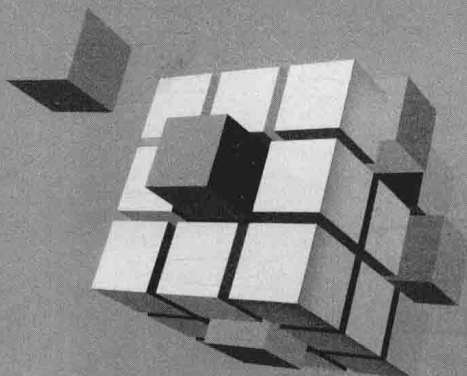
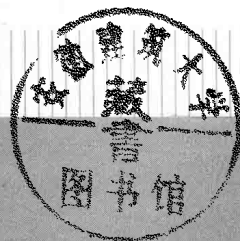


21世纪经济与管理精编教材
金融学系列

金融工具 模拟设计

Financial Instruments
Simulation Design

李兆军◎主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

金融工具模拟设计/李兆军主编. —北京: 北京大学出版社, 20186

(21 世纪经济与管理精编教材·金融学系列)

ISBN 978-7-301-29458-1

I. ①金… II. ①李… III. ①金融学—高等学校—教材 IV. ①F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 070785 号

书 名	金融工具模拟设计 JINRONG GONGJU MONI SHEJI
著作责任者	李兆军 主编
策划编辑	张 燕
责任编辑	裴 蕾
标准书号	ISBN 978-7-301-29458-1
出版发行	北京大学出版社
地 址	北京市海淀区成府路 205 号 100871
网 址	http://www.pup.cn
电子信箱	em@pup.cn QQ: 552063295
新浪微博	@北京大学出版社 @北京大学出版社经管图书
电 话	邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
印 刷 者	河北滦县鑫华书刊印刷厂
经 销 者	新华书店
	787 毫米×1092 毫米 16 开本 105 印张 242 千字
	2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷
定 价	2900 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370

李兆军，天津财经大学金融系副教授，博士。2000年4月起在天津财经学院任教，主要承担金融工程、投资学、房地产金融等课程的教学工作。被评为2002年度天津财经学院课堂教学先进教师。

延伸阅读

量化投资实验 / 张元萍 李颖 赵阳

金融学 / 房燕

国际金融 / 韩莉

数理金融基础 / 张元萍

保险投资学 / 蔡华

企业并购实验教程 / 黄璐

投资银行业务 / 俞姗

商业银行业务管理（第二版） / 杨宜 张峰

中小企业投融资管理 / 杨宜 张峰

策划编辑：张 燕

责任编辑：裴 蕾

封面设计：知行北涯

前 言

随着我国多层次资本市场的不断深入发展,金融工具创新和风险管理的需求不断增加。这就要求金融学专业的学生在学习现代金融学基本理论和基本知识的基础上,接受创新型金融工具设计方法、投资与融资操作、风险评估与管理的实操训练,培养综合运用现代金融学理论、现代工程技术和信息技术解决实际金融问题的基本能力。

在实训过程中,学生面临的主要困难有两个:一是如何获取数据并计算所需参数;二是如何选择适合的软件平台。因此,本教材更加注重数据处理的技巧和软件平台的选择,使学生可以更好地克服困难,在较短时间内迅速提高金融工具设计的能力。

本教材的特色在于以金融理论为基础,以金融问题为导向,以常用而简捷的工具软件为平台,从理论模型选择到数据处理,再到软件实现,详细讲述金融工具设计方法和操作步骤,力求每个实验都具备实训性、实用性和代表性,使学生能够较好地理解所学理论,较快地提升操作技能,培养既懂理论又能灵活运用专业知识进行实际操作的专业性人才。

本教材共分八章。第一章重点介绍金融工具设计的方法和步骤,以及常用的工具软件;第二章、第三章重点介绍债券和股票两类基础金融工具的模拟设计;第四章、第五章、第六章、第七章重点介绍几种主要的金融衍生工具的模拟设计;第八章重点介绍如何运用金融工具进行风险管理。

本教材适合金融专业本科生、MBA、证券从业人员、期货从业人员和企业资本运营和风险管理部门人员使用。使用本教材之前,应学习投资学、金融工程学、数理金融和金融衍生工具等课程。

全书由天津财经大学李兆军总体设计,具体写作分工如下:李兆军撰写第一章、第二章、第七章,姚爽撰写第三章、第六章,赵倩撰写第四章、第八章,郭鑫鑫撰写第五章。本教材得到天津财经学院重点建设课程立项的资助,天津财经大学经济学院金融系张元萍教授对本教材提出了很多宝贵的修改建议,北京大学出版社张燕老师对本书的出版付出了辛勤的劳动,在此一并表示感谢。

由于作者的学识和水平有限,本教材难免存在不妥和疏漏之处,敬请读者和同行给予批评指正。

李兆军

2018年1月

教师反馈及教辅申请表

北京大学出版社本着“教材优先、学术为本”的出版宗旨，竭诚为广大高等院校师生服务。为更有针对性地提供服务，请您按照以下步骤在微信后台提交教辅申请，我们会在 1~2 个工作日内将配套教辅资料，发送到您的邮箱。

◎手机扫描下方二维码，或直接微信搜索公众号“北京大学经管书苑”，进行关注：



◎点击菜单栏“在线申请”——“教辅申请”，出现如右下界面：

◎将表格上的信息填写准确、完整后，点击提交：

◎信息核对无误后，教辅资源会及时发送给您；如果填写有问题，工作人员会同您联系。

教辅申请表	
1. 您的姓名：*	
2. 学校名称*	
3. 院系名称*	
...	
感谢您的关注。我们会在核对信息后在1~2个工作日内将教辅资源发送给您。	
提交	

温馨提示：如果您不使用微信，您可以通过下方的联系方式（任选其一），将您的姓名、院校、邮箱及教材使用信息反馈给我们，工作人员会同您进一步联系。

我们的联系方式：

通信地址：北京大学出版社经济与管理图书事业部北京市海淀区成府路 205 号，100871

联系人：周莹

电 话：010-62767312 / 62757146

电子邮件：em@pup.cn

Q Q：5520 63295（推荐使用）

微信：北京大学经管书苑（pupembook）

网址：www.pup.cn

目 录

第一章 金融工具设计基础及实验环境介绍	1
第一节 金融工具的主要类型及特点	1
第二节 金融工具设计方法概述	3
第三节 金融工具设计的技术准备	8
第四节 常用实验环境介绍	21
第二章 债券类金融工具模拟设计	30
实验一 利率期限结构的计算——基于 Vasicek 模型	30
实验二 债券的定价	34
实验三 固定收益证券计算	37
实验四 久期和凸性的计算	39
实验五 美国运通 TRS 付款卡应收账款证券化案例分析	43
本章参考文献	58
第三章 股权类金融工具模拟设计	59
实验一 股票的定价	59
实验二 求有效边界——应用黄和利曾伯格的方法	60
实验三 估计 β 系数	66
实验四 风格分析	70
实验五 御食园上市估值案例分析	74
本章参考文献	79
第四章 期货及套期保值模拟设计	80
实验一 股指期货模拟设计——基于 Alpha 动量交易策略	80

实验二 国债期货模拟设计	82
实验三 钢材期货套期保值策略设计	90
实验四 股指期货套期保值策略设计	94
本章参考文献	100
第五章 欧式期权模拟设计	101
实验一 简化二叉树欧式期权设计	101
实验二 JR 二叉树欧式期权设计	104
实验三 CRR 树欧式期权设计	110
实验四 布莱克-舒尔斯欧式期权设计	115
本章参考文献	118
第六章 美式期权模拟设计	120
实验一 二叉树美式期权设计	120
实验二 布莱克-舒尔斯美式期权设计	125
本章参考文献	131
第七章 期权交易策略模拟设计	132
实验一 期权交易策略——Covered Call	132
实验二 期权交易策略——Protective Put	136
实验三 期权交易策略——Bull Spread	141
实验四 期权交易策略——Butterfly Spread	145
本章参考文献	149
第八章 金融工具风险管理	150
实验一 风险的度量——风险值	150
实验二 信用违约掉期（单资产）的估值——基于 FINCAD 分析套件	155
实验三 “波动率微笑”风险管理——基于 SABR 随机波动率模型	160
本章参考文献	162

第一章 金融工具设计基础及实验环境介绍

【本章导读】

本章首先对金融工具的类型及特点进行描述,然后对本书所用到的实验环境进行了详细介绍。通过本章的学习,学生应该能够:

1. 掌握金融工具的主要类型及特点;
2. 掌握金融工具设计的理论基础;
3. 掌握金融工具设计的技术准备,包括金融数据库的种类及特点、数据处理软件及方法以及金融建模软件比较与选择等;
4. 对常用的实验环境,包括 RESSET、QuantPlus Analytics 和 FINCAD 进行深入学习并熟练运用。

第一节 金融工具的主要类型及特点

金融工具代表的是持有者在未来获取一定现金收入的权利。金融工具种类繁多,这就意味着投资者在购买金融资产时面临多种选择。不过,这些金融资产之间所具有的差别大都源于其回报(收益)、风险、流动性和现金流时间模式的不同组合。尽管投资者对上述不同组合及其资产差异应该加以考虑,但是从其他角度对金融工具进行分类同样有助于理解。金融工具可分为三大类:股权(包括混合型工具)、债务和衍生工具,这三种类型反映了金融工具的本质特性。

一、股权

投资者在公司的股权通过所拥有的公司股票体现出来。公司所发行的主要股权形式是普通股,普通股持有者有权分享公司利润,通常以红利的形式分享一部分公司利润。股票持有者可能通过股票增值获得资本利得。公司普通股所有者拥有对于公司收入和资产的债权,不过这种债权仅限于残余价值。这意味着公司一旦倒闭,其他所有债权人和证券持有者的求偿权都将优先于他们,股票持有者只能在所有其他权利各方的索赔得到支付后才有权分享公司

的资产残值（如果还有残值的话）。普通股代表的是对公司实际资产的求偿权，没有到期日，期限等于公司的寿命。普通股持有者在公司选举董事会成员时具有投票权。

股权的另一种形式是混合证券，优先股便是其中的一种。优先股虽然是股权融资的一种形式，但它与债务证券有许多共同特征。通常，优先股没有投票权，但有权在公司对普通股持有者进行任何支付之前先行获得一笔固定金额的支付。另外，一旦公司被清算，相对于普通股，优先股对公司资产的索赔具有优先权。可转换债券也被视作股权形式，因为持有者虽然不享受所有者权益，但拥有在未来某个规定时期内获取公司股票的权利。

二、债权

债务工具要求发行方（借款人）必须在规定的期限内支付确定的金额，如定期的利息支付和本金支付。公司发行的债务工具类型众多，包括有担保的公司债券、无担保的公司债券、定期贷款、商业汇票、本票、透支、抵押贷款和租赁。中央政府的债务工具有中长期国债（treasury bonds）和短期国债（treasury notes）。债务工具发行方及其债务的附加条件是区分市场上各种债务工具的重要属性。另一种债务工具区分办法是依据债务的期限。短期债务发行属于货币市场工具，而中长期债务发行则属于资本市场工具。

从法律上讲，当借款人对贷款偿付出现违约现象时，相对于股票持有者，债务工具持有者对于借款方的收入流及其资产具有优先求偿权。依据贷款合同的特性，债务可细分为两类：有担保债务和无担保债务。在大多数情况下，债务合同会清楚列明借款人或者第三方承诺作为担保物或者抵押物的那些资产。一旦借款人对贷款违约，出资人便有权占有那些资产以补偿欠款。无担保贷款则不然。

债务工具有时还可依据其所有权的可转让性来加以划分。可转让债务工具指的是那些作为适销证券能够轻松出售的工具，如商业汇票和本票。不可转让的债务工具指的则是那些法律规定不能加以销售的工具，如银行的储蓄账户。另外，银行的定期贷款通常也属于此类工具。

三、衍生工具

第三种金融工具即衍生工具（也称为衍生合约）已在金融市场上占据重要地位。衍生工具主要用于管理价格风险敞口，例如，借款人可能担心利率在未来上扬，因此希望锁定当前利率，以便降低风险敞口。衍生工具可用于管理像黄金和石油这样的实物产品以及那些对利率敏感的各种债权工具、货币和股票等金融债券所面对的价格风险。金融衍生工具的产生源于前文提及的两类原生产品市场（physical market）工具，即股权和债权。衍生合约共有四种基本类型：期货、远期、期权和互换。简而言之，衍生品的出现旨在为投资者手中的债权或者股权工具提供某些特定的具有虚拟性质的未来权利。

期货合约指的是按照当前的约定价格签署一份购买（或者出售）特定数量的某种金融资产或实物资产的协议。这种合约是在某个指定的未来时日通过一种反向操作来完成的，由此

导致的利润（或损失）将用于冲抵现货市场资产的价格变化，从而使净资产价格接近于原始价格。期货合约交易必须在有组织的交易所进行。

远期合约类似于期货合约，但通常更加灵活，通过与商业银行或投资银行在柜台协商进行签署。签署远期利率协议的目的是锁定当前利率，如果在某个规定时期内利率发生变动，合约一方须向另一方加以补偿。借助远期汇率合约可以锁定在未来某个时期进行交易的外币汇率。

期权合约给予期权买方的是一种权利而非义务，买方可以在合约规定的日期或者时段内按照合约上载明的约定价格买卖某种指定的资产。买方没有义务必须去履行合约，这一点十分重要，为此买方必须向期权卖方支付一笔费用，即期权费。购买的权利叫作购买选择权，售出的权利叫作卖出选择权。

互换也是一种合约安排，旨在交换一定数量的未来现金流。如果是利率互换，这种现金流指的便是以一定名义本金数量为基础的未来利率支付。例如，持有固定利率贷款的公司可能希望把这种利率支付与某一指定的可变利率进行互换。交叉货币互换交换的是用外币表示的初始和到期的本金数量以及相关的定期利率支付。

衍生工具的重要性在于管理借贷业务中的某些金融风险，即避免利率、外汇和金融工具的价格因向不利的方向变动而所遭受的损失。简言之，可以在今天签署一份合约来锁定一个价格（如汇率）供未来之用，以消除日后价格（汇率）变动所带来的风险。

衍生工具并不给借款方提供实际资金，只是帮助其管理一些相关风险。例如，某家公司有借款需要，但是担心利率上扬，因此可能利用期货合约这样的衍生工具来管理因利率上升所导致的风险。不过，该公司的实际借款行为将发生在原生金融市场，例如从银行取得贷款。

第二节 金融工具设计方法概述

一、金融商品与一般商品的区别

金融商品与一般商品最主要的区别在于：商品市场的商品是普通商品或劳务，而金融市场的商品是金融工具、货币等。金融商品与一般商品的区别还体现在流动性、收益性和风险性三个方面。

（一）流动性

金融商品的流动性是指金融资产能够以一个合理的价格顺利变现的能力，它是一种投资的时间尺度（卖出它需要多长时间）和价格尺度（与公平市场价格相比的折扣）之间的关系。现金的流动性最强，房地产等资产的流动性较差。

一般商品的流动性是指商品销售速度的快慢，流动性强，则资金回笼速度快，库存降低，扩大再生产的速度加快。

（二）收益性

金融商品的收益性是指金融资产给持有者带来的回报，一般用回报率、利率等相对数表示。由于金融资产的持有者让渡了资金占用的机会成本，所以金融商品的收益集中体现为货币价格的形式。

一般商品的收益性是指销售利润的高低，一般用资金数额等绝对数表示。

（三）风险性

金融商品的风险性是指未来结果对期望的偏离，没有限定结果的偏离方向，认为任何方向的偏离都是风险的表现，体现在金融投资普遍以收益率方差或者标准差作为风险计量指标的主流分析框架。

一般商品的风险性是指商品销售不出去的风险或是价格下跌的风险，更多只考虑损失的可能性。

二、无套利均衡分析

（一）无套利定价原理及应用

1. 无套利定价原理

无套利均衡的价格必须使得套利者处于这样一种境地：他通过套利形成的财富的现金价值，与他没有进行套利活动时形成的财富的现金价值完全相等，即套利不能影响他的期初和期末的现金流量状况。

例 1-1：假设现在 6 个月贷款的即期年利率为 10%（连续复利，下同），1 年期贷款的即期利率是 12%。如果有人把今后 6 个月到 1 年期的远期利率定为 11%，试问这样的市场行情能否产生套利活动？

解：能。套利过程是：第一步，交易者按 10% 的利率借入一笔 6 个月资金（假设 1 000 万元）。第二步，签订一份协议（远期利率协议），该协议规定该交易者可以按 11% 的价格 6 个月后再从市场借入资金 1 051 万元（等于 $1000 \times e^{0.10 \times 0.5}$ ）。第三步，按 12% 的利率贷出一笔 1 年期的款项金额为 1 000 万元。第四步，1 年后收回 1 年期贷款，得本息 1 127 万元（等于 $1000 \times e^{0.12 \times 1}$ ），并用 1 110 万元（等于 $1051 \times e^{0.11 \times 0.5}$ ）偿还 1 年期的债务后，交易者净赚 17 万元（1 127 万元 - 1 110 万元）。

2. 无套利定价法的主要特征

- （1）无套利定价原则首先要求套利活动在不风险的状态下进行。
- （2）无套利定价的关键技术是所谓“复制”技术，即用一组证券来复制另外一组证券。
- （3）无风险的套利活动从即时现金流看是零投资组合（自融资组合）。

3. 无套利定价法的应用

(1) 金融工具的模仿

金融工具的模仿是指通过构建一个金融工具组合,使之与被模仿的金融工具具有相同或相似的盈亏状况。

例如,可以通过买入一份看涨期权同时卖出一份看跌期权来模仿股票的盈亏,如图 1-1 所示。

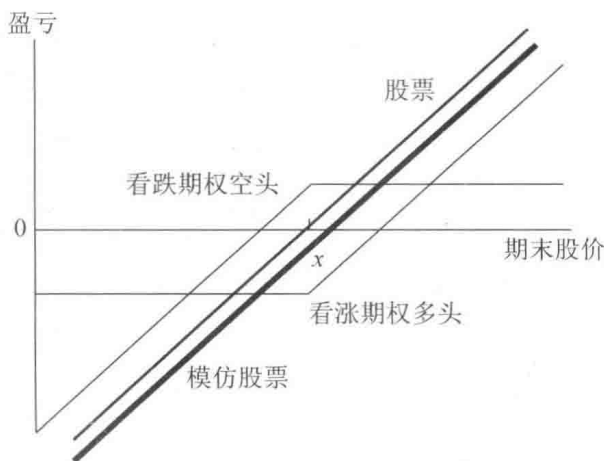


图 1-1 通过期权组合模仿股票

(2) 金融工具的合成

金融工具的合成是指通过构建一个金融工具组合使之与被模仿的金融工具具有相同值。

例如,合成股票的构成是:一个看涨期权的多头、一个看跌期权的空头和 $Xe^{-r(T-t)}$ 单位的无风险债券。

$$SS = \max(0, S_T - X) - \max(0, X - S_T) + X = S_T - X + X = S_T \quad (1-1)$$

$$S = c - p + Xe^{-r(T-t)} \quad (1-2)$$

其中, SS 代表组合价值, S_T 代表 T 时刻的股票价格, X 代表期权合约执行价格, c 代表看涨期权价格, p 代表看跌期权价格。

(二) 状态价格定价技术

1. 状态价格定价技术

状态价格指的是在特定的状态发生时回报为 1, 否则回报为 0 的资产在当前的价格。

如果未来时刻有 N 种状态,而这 N 种状态的价格我们都知道,那么我们只要知道某种资产在未来各种状态下的回报状况以及市场无风险利率水平,就可以对该资产进行定价,这就是状态价格定价技术。

2. 状态价格定价技术的应用

A 是有风险证券,其目前的价格是 P_A ,一年后其价格要么上升到 uP_A , 要么下降到 dP_A 。

这就是市场的两种状态：上升状态（概率是 q ）和下降状态（概率是 $1-q$ ）。

基本证券 1 在证券市场上升时价值为 1，下跌时价值为 0；基本证券 2 恰好相反，在市場上升时价值为 0，在下跌时价值为 1。基本证券 1 现在的市场价格是 π_u ，基本证券 2 的价格是 π_d 。

购买 uP_A 份基本证券 1 和 dP_A 份基本证券 2 组成一个假想的证券组合。该组合在 T 时刻无论发生什么情况，都能够产生和证券 A 一样的现金流：

$$P_A = \pi_u u P_A + \pi_d d P_A \quad \text{或} \quad 1 = \pi_u u + \pi_d d$$

由单位基本证券组成的组合在 T 时刻无论出现什么状态，其回报都是 1 元。这是无风险的投资组合，其收益率应该是无风险收益率 r 。

$$\pi_u + \pi_d = e^{-r(T-t)}$$

$$\text{所以 } \pi_u = \frac{ue^{-r(T-t)}}{u-d}, \quad \pi_d = \frac{1-de^{-r(T-t)}}{u-d}。$$

只要有具备上述性质的一对基本证券存在，我们就能够通过复制技术，为金融市场上的任何有价证券定价。

有价证券的价格上升的概率 p ，依赖于人们作出的主观判断，但是人们对 p 认识的分歧不影响为有价证券定价的结论。

无套利分析（包括其应用状态价格定价技术）的过程与结果同市场参与者的风险偏好无关。

（三）市场的完全性

市场的完全性是指市场中收益相互独立的证券数目等于未来不确定状态的数目。由于任何证券都可以表示成状态依赖性证券或是现有证券的线性组合，并且状态价格是唯一的，因而完全市场能够实现资源配置的帕累托最优。

当市场结构是完全的，当市场中收益相互独立的证券数目足够多时，该市场具有强大的复制功能。只有证券或证券组合能够被复制，才能通过构筑相反的头寸进行风险对冲，实现市场的套期保值功能，这也是市场产品完备的另外一个重要意义。目前金融工程正是通过创造新型金融产品，利用复制、组合和分解思想来填补现实市场的不完全性，从而提高金融市场转移和重新配置收益和风险的能力，并有助于增强金融市场抵御系统性风险的能力。因此，金融市场产品的完备性不仅有理论功能，对于金融工程和现实市场的发展也具有重要意义。

三、学科体系及支撑课程

（一）投资学研究的基本问题

投资学从内容、方法到工具，都已经形成了自己独有的学科特色，包括公司金融和资本市场两个组成部分，两者之间互相紧密联系。金融系统通过经济活动与实体经济发生联系，

而上市公司的价值经过金融市场的交易得到正确评估。到 20 世纪七八十年代, 投资学的基本理论框架已经确立, 有效市场假设 (EMH) 和不完全市场一般均衡理论等重要研究成果纷纷问世, 许多重要的理论成果经过反复论证和大量的实证检验, 验证了其内在逻辑体系的一致性。马柯维茨在投资组合选择理论中所开始的数量化研究和无套利分析思想相结合, 酝酿了后续一系列重大的投资学理论突破, 包括资本资产定价模型 (CAPM)、套利定价理论 (APT), 一直到行为金融理论。

投资学的理论和金融市场的实践是平行发展的, 二者之间又紧密地结合并产生了深刻的交互影响。实践不断地向现有的投资学理论提出挑战, 甚至向原有的理论基础发起冲击, 实践的需求拉动理论学术研究的发展, 需要将理论及相关学科技术融通贯穿于实际问题之中。

(二) 公司财务研究的基本问题

公司财务是一门经济管理的应用科学, 其任务主要是研究公司的筹资、投资和收益分配, 主要内容是阐述公司财务管理的基本理论、基本技能和基本方法。具体内容应包括:

(1) 公司财务的基本理论: 阐述公司财务管理的概念、内容、目标、原则、体制、数学基础等基本问题;

(2) 公司筹资管理: 阐述公司筹资动机、筹资渠道、筹资方式、筹资组合、筹资管理方法和技巧等基本问题;

(3) 公司投资管理: 阐述公司的投资目的、投资组合、投资决策等基本问题;

(4) 公司收益分配理论: 阐述公司收益分配的原则和方法等基本问题。

(三) 金融经济学的基本框架

金融经济学是一门研究金融资源有效配置的科学。虽然金融资源 (也称金融工具) 的形态多种多样, 有货币、债券、股票, 也有它们的衍生产品, 它们所带来的收益和风险也各不相同, 但是, 它们都有一个共同的特征: 人们拥有它们不再是像经济学原理所描述的那样, 是为了想从使用这些“商品”的过程中得到一种满足, 而是希望通过它们在未来创造出更多的价值, 从而在这种能够直接提高自身物质购买力的“金融资源配置”过程中得到最大的满足。

广义的金融经济学包括资本市场理论、公司财务理论, 以及研究方法方面的内容, 如数理金融学、金融市场计量经济学; 而狭义的金融经济学则着重讨论金融市场的均衡建立机制, 其核心是资产定价。

金融经济学所依据的基本原理有: 偏好原理、优化原理、无套利原理、市场均衡原理, 这些都建立在完美市场假设的基础上。

(四) 金融工程

金融工程包括创新型金融工具与金融手段的设计、开发与实施, 以及对金融问题给予创

造性的解决。金融工程的概念有狭义和广义两种。狭义的金融工程主要是指利用先进的数学及通信工具,在各种现有基本金融产品的基础上,进行不同形式的组合分解,以设计出符合客户需要并具有特定收益性、风险性和流动性的新的金融产品。而广义的金融工程则是指一切利用工程化手段来解决金融问题的技术开发,它不仅包括金融产品设计,还包括金融产品定价、交易策略设计、金融风险管理等各个方面。

金融工程的核心在于对新型金融产品或业务的开发设计,其实质在于提高效率,包括:

- (1) 新型金融工具的创造,如创造第一个零息债券、第一个互换合约等;
- (2) 已有工具的发展应用,如把期货交易应用于新的领域,发展出众多的期权及互换的品种等;
- (3) 把已有的金融工具和手段运用组合分解技术,复合出新的金融产品,如远期互换、期货期权,构造出新的财务结构等。

第三节 金融工具设计的技术准备

一、金融数据库的种类及特点

(一) 相关概念

金融数据库就是综合金融理论与计算机技术,将金融以及其他相关数据进行加工整理而成的,能够为金融教学、研究、金融投资等提供数据与相关服务的“数据平台”。这里定义的金融数据库不仅仅是数据库本身,还包括基于数据库的相关数据处理、计算、建模及技术支持等服务。

(二) 金融数据库的种类及特点

数据模型是数据库系统的核心。数据模型的发展、数据库技术的形成和发展经历了以下三个阶段:

1. 第一代金融数据库系统:层次和网状数据库管理系统

层次和网状数据库的代表产品是 IBM 公司在 1969 年研制出的层次模型数据库管理系统。层次数据库是数据库系统的先驱,而网状数据库则是数据库概念、方法、技术的基础。

2. 第二代金融数据库系统:关系数据库管理系统

1970 年,IBM 公司的研究员 E. F. 科德(E. F. Codd)在题为《大型共享数据库数据的关系模型》的论文中提出了数据库的关系模型,为关系数据库技术奠定了理论基础。到了 20 世纪 80 年代,几乎所有新开发的数据库系统都是关系型的。真正使关系数据库技术实用化的关键人物是詹姆斯·格雷(James Gray)。格雷在解决如何保障数据的完整性、安全性、并发性以及数据库的故障恢复能力等重大技术问题方面发挥了关键作用。