

新世纪高校证券期货专业系列教材
上海财经大学证券期货学院组编

SECURITIES

金融工程学

JINRONG GONGCHENGXUE

王安兴 编著

FUTURES



上海财经大学出版社

新世纪高校证券期货专业系列教材

上海财经大学证券期货学院组编

金融工程学

王安兴 编著

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

金融工程学/王安兴编著. —上海:上海财经大学出版社, 2006. 3
新世纪高校证券期货专业系列教材
ISBN 7-81098-531-0/F·481

I. 金… II. 王… III. 金融学-高等学校-教材 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 003690 号

JINRONG GONGCHENG XUE

金 融 工 程 学

王安兴 编著

责任编辑 何苏湘 封面设计 优典工作室

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海印刷十厂印刷

上海浦东东北联装订厂装订

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

890mm×1240mm 1/32 13.375 印张 385 千字
印数: 0 001—5 000 定价: 22.00 元

新世纪高校证券期货专业
系列教材编委会

顾 问

龚浩成

主 编

金德环 骆玉鼎

编 委

(按姓氏笔画为序)

王安兴 王明涛 李 曜 刘莉亚 陈 宏

邵 斌 龚仰树 曹志广 韩其恒 霍文文

总 序

上海财经大学证券期货学院在上海证券交易所和上海财经大学历任领导的关心与支持下,紧密关注中国资本市场的改革与发展,以教学与科研相长,在精心培育本科生和研究生的同时,科研方面也取得了丰硕成果。学院以其证券期货教育与研究领域所体现的广度和深度已在中国证券教育领域享有特殊的地位。

基于学院在培养本科生、研究生和从事职业教育培训过程中积累的丰富经验和教学研究成果,学院已出版了各类教材、专著和译著 50 多本,发表论文 200 多篇,专题报告文集 40 多篇,学院还定期出版工作论文集《投资学评论》。这些教材和研究成果的出版发行,既展现了学院多年积累的精华所在,又进一步推动了中国证券期货教育与研究事业的发展。

进入新世纪以来,中国资本市场以更

快的速度向前发展,其市场规模、投资品种、机构投资者数量和市价总值等都得到超乎寻常的扩展。尤其是当前以股权分置改革为重点的资本市场结构改革和基础性制度改革,必将使中国的资本市场迎来辉煌的明天。与此相应,资本市场的监管和运作也会随着市场的发展而不断地成熟和完善。

为了更好地适应资本市场发展和专业教育的需要,我们动员全院的师资力量,编著一套体系完整的反映最新时代内容的新世纪证券期货专业系列教材。这套教材初步确定为14种。它的出版,必将为中国证券期货教育事业增添光彩。同时,也作为我们向长期以来热心支持、关心学院成长的广大教育同仁和业内同行奉献的一份厚礼。

编委会

前 言

金融工程是 20 世纪 90 年代出现的一门新兴学科,它的出现,是适应现代金融业发展需求的结果,也是金融理论和金融技术发展的必然产物。金融工程的内容包括金融工程理论、金融工程技术和金融工程应用三个部分。

金融工程的理论主要是衍生证券的估价理论,包括资产价格的行为模型和衍生证券定价理论,最基本的资产价格行为模型是股票价格的几何布朗运动模型,Black-Scholes 公式和 Black-Scholes 方程是最基本的衍生证券定价模型。金融工程理论是为实际衍生产品估价的理论基础。

金融工程技术主要是估价衍生证券的数值方法,包括蒙特卡罗模拟技术、偏微分方程数值解技术和树图计算技术。利用金融工程理论和金融工程技术,我们才可能为实际衍生产品估价。

金融工程广泛应用于金融风险管理和金融资产管理、金融资产管理和交易策略分析、金融资产估价和金融产品创新等领域,本书在金融工程应用一编中较详细地介绍了金融产品创新、资产管理和金融风险管理。

为了方便初学者,本书在开始时用了一定的篇幅介绍了期货、期权、互换以及其他利率衍生产品等,这些产品既是资产管理的对象,也是进行金融工程分析和应用的基础工具。

本教材系统地介绍了金融工程基础工具、衍生证券的估价理论、估价的数值方法和金融工程的一些应用。本书用通俗的语言详尽介绍了衍生产品的估价理论和估价技术,只要读者具有微积分和概率论的初步知识,就可以学习和掌握衍生产品的估价理论和估价技术。

此外,本书通过许多计算例子仔细比较了各种衍生产品估价技术的特点。在相关章节附有实现估价各种常见衍生产品的计算程序。在 MATLAB6.5 及以上版本上运行这些程序,就可以非常容易地为各种常见衍生产品估价。读者既可以通过运行这些程序分析金融市场中交易的不同类型的衍生产品,也可以通过运行这些程序来加深对衍生产品估价理论和技术的理解、积累关于衍生产品估价的经验。

提供这些应用程序有两个好处:首先,可以使初学者集中注意力于衍生产品估价理论和技术的学习,迅速掌握衍生产品估价理论和技术的提高学习效率;其次,金融从业人员可以直接应用这些程序(也许需要略加变化)为金融市场中的衍生产品估价,为实际应用提供计算和分析工具。

因此,本教材适合于作为金融工程专业本科生、其他财经专业本科生和硕士研究生的金融工程学课程学习用参考教

材,也可以作为金融从业人员学习和应用金融工程学的参考书。不同的读者可以根据自己的需要,有选择地学习其中的章节。读者在使用本教材的过程中,有任何问题或疑问,可通过电子邮件与作者联系(Email:awang@mail.shufe.edu.cn)。

本书的编写主要由王安兴执笔,作者依据实际教学经验,在参阅了国内外大量文献的基础上编写而成,主要参考书目列于书后的参考文献中,若有重要遗漏,万望谅解。因时间仓促,加之作者水平有限,本书难免有错误和不尽如人意之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

在本书的编写过程中,作者得到张志坚、陈瑞明、薛珠、庄泽南、吴雁、任岳均、金建伟等的帮助。张志坚参加了第9~12章的编写,并提供相关章节的例题与习题、编写有关的计算程序;陈瑞明参加了第1~4章的编写,吴雁、任岳均、金建伟等为第14~15章提供了许多素材;庄泽南对第14~15章、薛珠为第5~8章做了大量文字校对和修改工作。

本书的出版受到上海财经大学“211工程”、“十五”教材建设项目的资助,在此作者表示衷心的感谢。

王安兴
2006年3月

目 录

总 序/1

前 言/1

第一编 金融工程基础工具

1 远期、期货价格的性质/3

1.1 基本概念/3

1.2 远期合约价格的性质/8

1.3 期货价格与远期价格/11

1.4 股票指数期货/12

1.5 货币的远期和期货/13

1.6 商品期货/15

1.7 利率期货/20

本章小结/23

问题与习题/23

2 期权价格的性质/25

2.1 基本概念/25

- 2.2 期权价格的影响因素/29
- 2.3 期权价格的性质/31
- 2.4 期权组合与损益分析/36
- 本章小结/45
- 问题与习题/45

- 3 互换与互换期权价格的性质/47
 - 3.1 基本概念/47
 - 3.2 互换的简单应用/51
 - 3.3 互换价值/56
 - 3.4 其他互换/63
 - 本章小结/65
 - 问题与习题/65

- 4 固定收益证券价格性质/67
 - 4.1 基本概念/67
 - 4.2 固定收益证券价格影响因素分析/73
 - 4.3 估价固定收益证券/79
 - 4.4 测量利率风险/81
 - 4.5 抵押(资产)支持证券分析/86
 - 本章小结/92
 - 问题与习题/93

第二编 衍生证券的估价

- 5 资产价格行为模型/97
 - 5.1 基本概念/97
 - 5.2 基础资产价格模型/106

- 5.3 多因素模型/117
 - 本章小结/121
 - 问题与习题/122
- 6 衍生证券定价理论/123
 - 6.1 衍生证券估价的一般理论/123
 - 6.2 股票衍生产品的定价/127
 - 6.3 Black-Scholes 偏微分方程/132
 - 6.4 利率衍生证券定价模型/136
 - 6.5 Black-Scholes-Merton 多因素扩散模型/139
 - 本章小结/141
 - 问题与习题/141
- 7 常见衍生产品的估价/144
 - 7.1 基本概念/144
 - 7.2 美式衍生证券的估价/150
 - 7.3 奇异期权的估价/156
 - 7.4 固定收益产品的估价/160
 - 本章小结/165
 - 问题与习题/165
- 8 多因素模型及其应用/171
 - 8.1 记账(标价)单位/171
 - 8.2 本币和外币作为记账单位/175
 - 8.3 远期测度/181
 - 8.4 二因素扩散模型的应用/183
 - 本章小结/186
 - 问题与习题/187

第三编 估价的数值方法

9 数值分析原理/191

9.1 数值计算误差的来源/191

9.2 误差和算法不稳定性/199

9.3 函数近似与插值/202

9.4 迭代法/205

本章小结/206

问题与习题/206

10 二叉树模型/208

10.1 二叉树方法的应用基础/208

10.2 应用二叉树方法估价欧式和美式期权/211

10.3 应用二叉树方法估价奇异期权/216

10.4 二叉树模型的应用/219

本章小结/223

问题与习题/224

11 蒙特卡罗模拟/235

11.1 蒙特卡罗模拟基本原理/235

11.2 模拟随机变量/238

11.3 重复次数的选择/242

11.4 方差减少技术/244

11.5 准蒙特卡罗模拟/251

11.6 估价衍生证券——蒙特卡罗模拟的应用/253

本章小结/265

问题与习题/266

12 偏微分方程与有限差分方法/299

12.1 偏微分方程引言和分类/299

12.2 有限差分方法数值解/300

12.3 显性和隐性有限差分方法/302

12.4 有限差分方法估价欧式期权/305

12.5 有限差分方法估价奇异期权和美式期权/312

本章小结/317

问题与习题/317

第四编 金融工程应用

13 金融产品创新技术/329

13.1 金融创新的需求/329

13.2 30 年来的创新产品/334

13.3 金融产品创新与设计方法/338

13.4 复合金融工具创新/344

本章小结/346

问题与习题/346

14 套期保值与套利交易策略/347

14.1 套期保值原理/347

14.2 应用远期(期货)、期权与互换进行套期保值/349

14.3 套利交易策略/365

14.4 其他交易策略/368

本章小结/375

问题与习题/375

15 风险价值与风险管理/377

15.1 风险、风险价值与风险度量/377

15.2 风险价值模型/385

15.3 波动率与相关性估计和预测/391

15.4 VaR 工具与资产管理/397

15.5 套期保值与风险管理/405

本章小结/406

问题与习题/407

参考文献/409

第一编

金融工程基础工具

- 远期、期货价格的性质
- 期权价格的性质
- 互换与互换期权的性质
- 固定收益证券价格性质

