

123

Options, Futures and Exotic Derivatives Theory, Application and Practice

期权、期货和特种衍生证券 理论、应用和实践

埃里克·布里斯 蒙齐尔·贝莱拉赫 胡·明·马伊 弗朗索瓦·德瓦雷纳 著 史树中 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书是由四位在法国工作的金融学者撰写的极富特色的关于衍生证券的专著。它有三大模块与众不同。第一个模块是衍生证券理论的经济基础（Modigliani-Miller命题，套利对均衡，完全市场对不完全市场，币制的概念）。第二个模块展开对前面这些概念的数学工具（随机分析，Itô引理，Girsanov定理，偏微分方程，数值分析和仿真技术）。第三个模块将前两个模块加以组合，从分析标准金融工具开始，直至解剖特种衍生证券。

本书自成体系。既覆盖理论基础，又覆盖特种衍生证券的估值技巧。它是基于著者对金融经济学的深刻理解撰写的，不仅讲述如何为期权定价，还讲述为何为期权定价；不仅为当前研究结果的纲要，而且提供导出新结果的方法论。

本书是为刚接触该领域的人写的，其由浅入深，生动详尽，任何具有定量分析能力的人均可以阅读和理解，特别适用于该学科的研究人员及广大师生。

E.Briys, M.Bellalah, H.M.Mai, F.de Varenne: Options, Futures and Exotic Derivatives: Theory, Application and Practice

Copyright © 1998 by John Wiley & Sons Ltd. All rights reserved. Authorized edition for sale throughout the world.

本书中文简体字版由John Wiley & Sons公司授权机械工业出版社在全球独家出版发行，未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-1999-3764

图书在版编目（CIP）数据

期权、期货和特种衍生证券/布里斯（Briys, E.）等著；史树中等译. —北京：机械工业出版社，2002.3

（财务与金融教材译丛）

书名原文：Options, Futures and Exotic Derivatives: Theory, Application and Practice

ISBN 7-111-09876-5

I. 期… II. ①布…②史… III. ①期货交易②证券交易 IV. F830.9

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第006350号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：李玲 版式设计：赵俊斌

北京第二外国语学院印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年6月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·28.75印张

定 价：52.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

译者序

本书是由四位在法国工作的金融学者撰写的极有特色的关于衍生证券的专著。正如作者们在其序言中所说，自从1973年Black-Scholes-Merton的期权定价理论发表以来，有关衍生证券的层出不穷的专著和教科书已经覆盖了衍生证券的A到Z，即从数学理论基础、各种分析工具和技巧，一直到最新金融工具研究都应有尽有。在我国，虽然这方面的著作还没有那样普遍，但是像Hull的《期权、期货和其他衍生证券》这样的被华尔街称为“人手一册的教科书”，也已在国内流行多时。各个不同作者的《投资学》、《金融学》之类的教科书也都以相当大的篇幅论述Black-Scholes-Merton理论。在这样的情况下，再编写本书这样的专著，首先当然会问有没有必要。

对于这个问题，作者们的回答是：“本书有三个主要模块与众不同。第一个绝不可少的模块是衍生证券理论的经济学基础（Modigliani-Miller命题，套利对均衡，完全市场对不完全市场，币制的概念）。与此并驾齐驱而建立第二模块。这一模块展开对前面这些概念来说举足轻重的数学工具（随机分析，Itô引理，Girsanov定理，偏微分方程，数值分析和仿真技术）。第三模块把前两模块组合起来。它从分析标准金融工具开始，以‘解剖’（非常）特别的衍生证券为结束。同时，我们的主要意图是尽可能详尽。”译者在翻译过程中对本书通读时，发现作者这样的做法确实是独一无二的。尽管衍生证券方面的著作“从A到Z”都有，但是很少有“从A到Z”都能融会贯通的。或者是经济学一笔带过，一头扎进数学技巧；或者是经济学反复阐述，数学上却不甚了了；或者像Hull的书那样，经济学、数学、计算技巧、市场实务什么都有，却经常给人似有隔靴抓痒之感。本书因为有四位各有所长的作者，就有可能更广、更深地触及衍生证券理论“从A到Z”的领地。他们甚至还经常以法兰西民族幽默轻松的笔调，来叙述一些衍生证券市场的生动比喻和历史上的趣闻轶事，来加强本书的可读性。尤其是作者一针见血地把衍生证券比喻为药品和信使，把“任何金融灾难都被首先归罪于衍生证券”解释为“在古希腊，信使经常被人们杀掉，因为他会带来坏消息”，“当外部世界不明真相时，替罪羊是最有用的”。这样的说法确能发人深思，使人久久回味。

以最早提出利率期限结构随机模型而著称，又是美国享有盛名的咨询软件公司KMV的发起人之一的Vasicek教授专门为本书写了序。他对本书有很高的评价：“本书的一个重要价值是它自成体系。它是为刚接触该领域的人写的：不需要本领域的任何预备知识。它可以被任何具有定量分析能力的人阅读和理解。容易设想，一个投资银行或一个经纪公司雇用一名物理学博士，就会对他打开这本书，并说：‘读完它，并为我们的衍生资产组合开发一套估值和风险管理系统。’”“这既是一本教科书，又是一本参考书。它既覆盖理论的基础，又覆盖更为特种的许为衍生证券的估值技巧。它包含该领域的详尽知识。更为可贵的，它是以对金融经济学的深刻理解来撰写的。它不仅讲述如何为期

权定价，而且也讲述为什么为期权定价；它不仅是现存研究结果的纲要，而且也提供导出新结果的方法论。祝贺你选择了本书。”这些话应该说都是很中肯的。

遗憾的是，本书序言中说到他们的原稿曾经是“‘非常非常’粗糙的文稿”却并非是过分自谦之词。作者虽然强调“在最后的几个星期中，我们四个一直在‘狩猎’。更准确地说，在寻找那些排版错误和不一致的地方。完全没有错误恐怕是不可能的，对此我们深感遗憾。如果你在本书中发现任何错误，或者更为肯定的注记，请告诉我们。我们仅有的借口在于，这是第1版。如果我们的出版商允许，但愿我们在将来不会再看到这些错误。”然而，书中的印刷错误、以至计算错误、论证错误仍然多得几乎叫人难以忍受。最为典型的例子是第3章的附录B中的Black-Scholes方程的求解推导。虽然作者的原稿可能是准确的，但是书中的排印实在无法卒读。为此，我们花费了大量精力来校正这些错误，有时甚至不得不重新撰写。尽管如此，我们仍然不敢说，已经校正了书中的全部错误。我们认为，本书原则上是没有大错的，但是涉及一个具体的数学公式或数学计算，如果读者需要把它应用到别处，那么最好请读者自己再验算一遍。

本书是由北京大学光华管理学院、数学科学学院的一些研究生张新海、吴增涛、于萍、毛颖、杨达志、汪涛等先译出大部分初稿，然后再由史树中统一译文、译名，校正定稿，并补充翻译缺漏部分。与此同时，为更正本书的种种错误，还撰写了许多译者注。译文中如果还有错误，当然都由史树中负责。由于本书涉及面非常广，而译者的所知又十分有限，我们也不得不说“完全没有错误恐怕是不可能的，对此我们深感遗憾”。敬请读者批评指正。

史树中

2001年12月

于北京大学光华管理学院

作者简介

蒙齐尔·贝莱拉赫 (Mondher Bellalah) 教授是法国Maine大学金融经济学教授，同时在Paris-Dauphine 大学、Cergy-Pontoise 大学和突尼斯的IHEC有教学和科研职位。他曾参加巴黎国民银行 (Banque Nationale de Paris, BNP) 的金融工程和做市活动。现在为金融机构做咨询工作。《期权、期货和特种衍生证券》是他的第3本金融教材。其论文发表于《金融评论》(Financial Review) 和《期货市场杂志》(Journal of Future Markets)。

埃里克·布里斯 (Eric Briys) 博士是英国伦敦莱曼 (Lehman) 兄弟公司的国际固定收入研究部主任。他以前是欧洲著名的商学院之一HEC集团的金融学教授，并担任金融与经济系主任和 MBA 项目主管。他是《衍生证券研究评论》(Review of Derivatives Research) 的编委，以及法国金融协会会刊《金融》(Finance) 杂志的前任编委。他曾在诸如《金融杂志》(Journal of Finance)、《金融分析和定量分析杂志》(Journal of Financial and Quantitative Analysis) 以及《美国经济评论》(American Economic Review) 等核心学术刊物上发表众多论文。

胡·明·马伊 (Huu Minh Mai) 博士在Paris-Dauphine大学获得金融学博士，目前是一名金融统计学家和法国巴黎期权市场 MONEP 的研究人员。在加入 MONEP 之前，他曾在 Paris-Dauphine 大学和金融协会有研究职位。曾在《金融》杂志上发表过论文。

弗朗索瓦·德瓦雷纳 (François de Varenne) 博士是法国保险公司联盟的经济与金融事务局负责人，同时是HEC集团和在里昂的ISFA的兼职讲师。他毕业于综合理工学校 (Ecole Polytechnique)，是 Dixon 协会的创建者和主要负责人之一，该协会是专门为保险公司做资产负债管理的咨询公司。他曾在诸如《风险与保险杂志》(Journal of Risk and Insurance) 和《金融分析和定量分析杂志》等核心学术刊物上发表过众多论文。

序

我们的同事和亲密朋友雅米尔·巴斯（Jamil Baz）有他独特的描述现代华尔街的方法，他喜欢把华尔街同制药行业放在一起比较。对他而言，投资银行无非是一些制药业巨人，忙于为开创下一个分子而进行激烈而没有尽头的竞争。这个分子将有助于生产新的药品（指金融工具或策略），能治愈这条大街（指公司、投资者、个人）的痛苦和疾病（指金融风险）。这一类比的确很有意思。现代金融衍生证券^①定价理论利用“组装”和“复制”的论证方法来提供所要求的答案。通过把基本分子放在一起，创造衍生证券并为之定价，以获得期望的现金流模式。在前言中，奥尔德日赫·阿尔方斯·瓦希切克（Oldrich Alfons Vasicek）提醒我们，衍生证券定价涉及对一种所谓衍生的证券相对于另一种标的证券的价值的估值问题。如果这一定价未被正确引导，衍生证券和标的资产可以通过利用另一种分子（无风险资产）来相互套利，“在一个不需要投资、不承担风险的头寸上，生成正的收益”。

简而言之，这本教材就是讨论这一引人入胜的过程。它起始于“华尔街实验室”，那里的火箭科学家们努力为在我们的经济增长中实际引起的、人们如此迫切需要解决的问题提供解决方案。本书并非只是关于期权与期货的另一本教材。毫无疑问，在隔壁的书店里已经有大量该题材的出色教材。不太明显的是，至少就我们所知，有许多教科书已经覆盖衍生资产定价的A到Z。我们这里的A是指数学科学基础，Z是指对最新金融工具的研究，这种最新金融工具有可能像华尔街发起新的特种金融工具那样快地发行。中间字母是指“正在运转”的，目前我们可用来描述、分析的工具和技术。

本书有3个主要模块与众不同。第一个绝不可少的模块是衍生证券理论的经济学基础（Modigliani-Miller命题，套利对均衡，完全市场对不完全市场，币制的概念）。与此并驾齐驱而建立了第二模块。这一模块展开阐释对前面这些概念来说举足轻重的数学工具（随机分析，Itô引理，Girsanov定理，偏微分方程，数值分析和模拟技术）。第三模块把前两个模块组合起来。它从分析标准金融工具开始，以“解剖”（非常）特别的衍生证券为结束。同时，我们的主要意图是尽可能详尽。这种努力其实超出了需要。衍生证券仍然被当作某种邪恶的东西，被认为是对所谓“真实经济”的长期威胁。任何金融灾难都被首先归罪于衍生证券。的确，当外部世界不明真相时，替罪羊是最有用的。在古希腊，信使经常被人们杀掉，因为他会带来坏消息。衍生证券正如信使。这使我们想起了英国空战英雄、后来的空军副元帅约翰·沃勒尔（John Worral）“男爵”的一次著名战役。男

① 有意思的是可以发现，“衍生（证券）（derivative）”这个词也在化学和医药学中使用！

VII

爵在整个法国陷落和英国战役中领导飓风空军战斗中队。故事^①是说，在一次激烈的战斗中，他同飞行指挥员有如下一段对话：

指挥员：“24架轰炸机，外加20多架跟在后面。”

沃勒尔：“明白”。

指挥员：“后方和上方还有20多架轰炸机和20架战斗机”。

沃勒尔：“不错。”

指挥员：“现在有30多架轰炸机和100多架战斗机跟在后面”。

沃勒尔：“打住，不要再说了。你把我吓坏了。”

衍生证券在某种意义上与空军副元帅沃勒尔的指挥员非常类似，这就是为什么有那么多的人被它们吓得胆战心惊。我们的意见正好相反，甚至有时反问自己：如果没有衍生证券，人们该怎么办？无论如何，我们希望这本教材能和以前的以及今后的教材一起，为人们更好地理解金融市场带来的好处添砖加瓦。

不积累一个杠杆头寸（以多种不同货币表示！），本书也不可能出现在你的手中。事实上，在书稿的不同阶段，我们受惠于许多朋友的不可估量的帮助。

奥尔德日赫·阿尔方斯·瓦希切克为本书撰写了一篇富有教益、入木三分的前言，实际上有助于为我们设定视野。老朋友就是那些在你需要时向你提出忠告、伸出援助之手的人。毫无疑问，奥尔德日赫就属于这种极为难得的人！

纳齐姆·塔利布（Nassim Taleb）是John Wiley & Sons出版社的一位畅销书作者，一位真正非凡的金融市场的文化人类学家。他为承担改进我们最初的“非常非常”粗糙的文稿工作，完成了一件超出责任所需的极为出色的任务。我们感激不尽。

本书是在学者与实践者的共同努力下完成的。对于后者，我们特别感谢莱曼兄弟公司，感谢它的友好而高度敬业的氛围，使我们中的每一位成员从学术职位转化为（但愿！）羽翼已丰的投资银行角色。本书同时是交易所真实生活的反映，它受益于以下人员的观点、解释和市场洞察力：Alexandre Abadie, Kaushik Amin, Sandro Anchisi, Makram Azar, Riccardo Banchetti, Mark Benson, Robert Campbell, Galuco Cerri, Jos Corswarem, Benoît d'Angelin, Milena Dapcevic, Karim Derhalli, Dan Donovan, Adrian Fitzgibbon, Aògan Foley, Reza Ghodsi, François Girod, Lennart Hergel, Michael Hof, Roger Howgego, John Hunt, John McDonald, Benoît Migeot, Daniel Morley, Ken Nadel, Cyrille Paillard, Theo Phanos, Nicolas Pourcelet, David Prioul, Harsh Shah, Aubin Thomine-Desmazures.

好书如好酒，在摆上书架之前，它必须经过陈化（但愿时间不会太长）。各界人士的贡献使得这个陈化过程得益匪浅，尽管他们通常意识不到这点。非常感谢花旗银行的Ramasastry Ambarish；摩根·斯坦利公司的Michel Antakli；贴现银行和信托公司的Jo Assaraf；高等信息科学学校的Pierre

① 见《每日电讯》，“第2卷讣告”，Hugh Massingberd编，Pan Books出版社，伦敦，1997

前言

衍生证券定价理论，通常指期权定价，是现代金融学最伟大的成就之一。它已经成为衍生证券估值的基本工具，在衍生资产账户风险管理中必不可少。它能用来在给公司资产时对公司债务进行估值，或给公司股权值时对公司债权估值。

除了广泛的实际应用价值外，期权定价也极大地促进了对金融市场的理论理解，导致出现许多新的见解。它培育了诸如连续时间估值（资产价格用 Itô 过程或用其他连续时间随机过程表示）那样的新技术的发展与应用；它导致风险中性估值和定价概率测度概念的出现；它已经形成诸如利率期限结构模型之类的金融新领域。

什么是期权定价？它处理所谓（相对于另一种标的资产或标的证券而言）衍生资产或证券的估值问题。一种资产称为另一种资产的衍生物，是指它所有的支付只依赖于标的资产的价值。一个简单例子是普通股的买入期权，其支付仅由股票的价值决定：期权被执行时是股票价格超出执行价格的数值，期权未被执行时价值为零。另一个例子是公司债券的价值。此时标的资产是公司资产的市场价值（即它所经营业务的价值）。

很明显，衍生资产的价格必须与标的资产的价格相关。由于股票买入期权的支付只依赖于股票价格，买入期权的价格一定是股票价格的函数。但是哪个函数呢？

期权定价提供了答案。该函数必须使得期权收益（由函数的百分增量决定）中超过无风险资产收益的部分与标的资产收益中超过无风险资产收益的部分成比例。否则，期权和标的资产之间可以通过利用无风险资产相互套利，在一个不需要投资、不承担风险的头寸上，生成正的收益。在一个有效市场中，这是不可能的。

最终结果是（这是期权定价理论的成就之一），这样的未知函数增量与标的资产价值增量之间关系的条件，再加上合约条款对期权支付的刻画，就完全确定了函数。该函数可以通过两种等价途径得到。一种途径是作为偏微分方程的解来决定期权价值；这一方程最初是由Black和Scholes以及Merton相互独立导出的；衍生资产的价格必须满足该方程，并且支付形式决定边界条件。Black和Scholes首先对欧式买入和卖出期权求解该方程，并得到他们的著名公式。

另一种获得期权价值的方法极大地揭示了期权定价理论的经济方面，而并非仅仅是数学方面。它表明期权定价是支付的数学期望的现值（以无风险利率贴现）。然而，期望值不是根据支付的实际概率分布，而是根据另一种概率分布（这正是定价理论的深刻高明之处）。这一所谓定价分布的替代分布为支付在风险中性经济中所具有的分布。在这种经济中，所有资产的期望收益率为无风险利率。定价概率分布是这样得到的：标的资产是以无风险利率平均增值的，而不是以其实际期望收

IX

更为肯定的注记，请告诉我们。我们仅有的借口在于，这是第一版。如果我们的出版商允许，但愿我们在将来不会再看到这些错误。

蒙齐尔·贝莱拉赫

埃里克·布里斯

胡·明·马伊

弗朗索瓦·德瓦雷纳

爵在整个法国陷落和英国战役中领导飓风空军战斗中队。故事^①是说，在一次激烈的战斗中，他同飞行指挥员有如下一段对话：

指挥员：“24架轰炸机，外加20多架跟在后面。”

沃勒尔：“明白”。

指挥员：“后方和上方还有20多架轰炸机和20架战斗机”。

沃勒尔：“不错。”

指挥员：“现在有30多架轰炸机和100多架战斗机跟在后面”。

沃勒尔：“打住，不要再说了。你把我吓坏了。”

衍生证券在某种意义上与空军副元帅沃勒尔的指挥员非常类似，这就是为什么有那么多的人被它们吓得胆战心惊。我们的意见正好相反，甚至有时反问自己：如果没有衍生证券，人们该怎么办？无论如何，我们希望这本教材能和以前的以及今后的教材一起，为人们更好地理解金融市场带来的好处添砖加瓦。

不积累一个杠杆头寸（以多种不同货币表示！），本书也不可能出现在你的手中。事实上，在书稿的不同阶段，我们受惠于许多朋友的不可估量的帮助。

奥尔德日赫·阿尔方斯·瓦希切克为本书撰写了一篇富有教益、入木三分的前言，实际上有助于为我们设定视野。老朋友就是那些在你需要时向你提出忠告、伸出援助之手的人。毫无疑问，奥尔德日赫就属于这种极为难得的人！

纳齐姆·塔利布（Nassim Taleb）是John Wiley & Sons出版社的一位畅销书作者，一位真正非凡的金融市场的文化人类学家。他为承担改进我们最初的“非常非常”粗糙的文稿工作，完成了一件超出责任所需的极为出色的任务。我们感激不尽。

本书是在学者与实践者的共同努力下完成的。对于后者，我们特别感谢莱曼兄弟公司，感谢它的友好而高度敬业的氛围，使我们中的每一位成员从学术职位转化为（但愿！）羽翼已丰的投资银行角色。本书同时是交易所真实生活的反映，它受益于以下人员的观点、解释和市场洞察力：Alexandre Abadie, Kaushik Amin, Sandro Anchisi, Makram Azar, Riccardo Banchetti, Mark Benson, Robert Campbell, Galuco Cerri, Jos Corswarem, Benoît d'Angelin, Milena Dapcevic, Karim Derhalli, Dan Donovan, Adrian Fitzgibbon, Aògan Foley, Reza Ghodsi, François Girod, Lennart Hergel, Michael Hof, Roger Howgego, John Hunt, John McDonald, Benoît Migeot, Daniel Morley, Ken Nadel, Cyrille Paillard, Theo Phanos, Nicolas Pourcelet, David Prioul, Harsh Shah, Aubin Thomine-Desmazures.

好书如好酒，在摆上书架之前，它必须经过陈化（但愿时间不会太长）。各界人士的贡献使得这个陈化过程得益匪浅，尽管他们通常意识不到这点。非常感谢花旗银行的Ramasastry Ambarish；摩根·斯坦利公司的Michel Antakli；贴现银行和信托公司的Jo Assaraf；高等信息科学学校的Pierre

① 见《每日电讯》，“第2卷讣告”，Hugh Massingberd编，Pan Books出版社，伦敦，1997

益率来增值的。原因是期权价格同标的资产价格之间的关系不依赖于投资者的风险态度，因此一定与风险中性世界中的一样。（在风险中性世界中，我们知道资产如何定价：支付的期望现值）。

在估值之外，该理论还得出风险度量和管理的强有力的结果。对冲衍生资产头寸风险的套期保值比率，或delta值，可以通过期权价值对标的资产价格的微分得到。此套期保值比率也提供了标的资产的风险弹性或风险暴露的度量。通过减少衍生资产（线性）组合的delta值，可以减少特定风险来源的暴露。在管理衍生资产账户中非常有用的其他风险度量（gamma, theta 等），也都是从估值公式中类似得到的。通过转换公式，可能得到隐含在期权市场价格中的股票波动率的度量。

总之，期权定价是最引人入胜（更不用说其重要的实际应用）的金融领域之一。在这方面，成百上千的论文和数以十计的专著已经出版，那么，为什么还要写这本书？

本书的一个重要价值是它自成体系。它是为刚接触该领域的人写的：不需要本领域的任何预备知识。它可以被任何具有定量分析能力的人阅读和理解。容易设想，一个投资银行或一个经纪公司雇用一名物理学博士，就会对他打开这本书，并说：“读完它，并为我们的衍生资产组合开发一套估值和风险管理系统。”

这既是一本教科书，又是一本参考书。它既覆盖理论的基础，又覆盖更为特种的许多衍生证券的估值技巧。它包含该领域的详尽知识。更为可贵的是，它是以对金融经济学的深刻理解来撰写的。它不仅讲述如何为期权定价，还讲述为什么为期权定价；它不仅是现存研究结果的纲要，而且也提供导出新结果的方法论。祝贺你选择了本书。

奥尔德日赫·阿尔方斯·瓦希切克
美国旧金山KMV公司执行主管

目 录

译者序

作者简介

序

前言

第1章 金融市场、创新和交易活动1

1.1 公司关心金融吗3

1.1.1 金融是有趣而难以取胜的游戏4

1.1.2 一些经常遇到的陷阱6

1.1.3 套期保值的某些道理8

1.2 怎样实现战略性金融风险 管理10

1.3 证券市场中的交易机制14

1.4 交易期权合约15

1.4.1 期权和合成头寸15

1.4.2 基本期权策略16

1.4.3 交易跨骑和宽跨19

1.4.4 交易价差期权21

1.4.5 交易比例23

1.4.6 转换和逆转23

1.4.7 交易盒式价差24

小结25

讨论点25

第2章 资产价格动态过程：

分析和应用27

2.1 资产价格动态过程的连续

时间过程30

2.1.1 资产价格动态过程和Weiner

过程30

2.1.2 资产价格动态过程和一般

Weiner过程32

2.1.3 资产价格动态过程和Itô
过程33

2.1.4 对数正态分布性质34

2.1.5 收益率的分布35

2.2 Itô引理及其应用35

2.2.1 直观形式36

2.2.2 数学形式37

2.2.3 推广的Itô公式40

2.3 Taylor级数，Itô定理和复制

原理41

2.3.1 Taylor级数与Itô微分之间的
关系41

2.3.2 Itô微分和复制组合42

2.3.3 Itô微分和套利组合42

2.3.4 为什么误差项被忽略？43

2.4 正向和倒向Kolmogorov

方程44

小结	45
讨论点	46
附录2.A: 扩散过程简介	46
附录2.B: 条件期望	47
附录2.C: Taylor级数	48

第3章 对完全市场中的资产及 衍生资产定价的应用 ...49

3.1 完全市场的特征	51
3.2 衍生资产定价	53
3.2.1 问题	53
3.2.2 偏微分方程方法	54
3.2.3 鞅方法	54
3.3 数值分析和模拟技术	57
3.3.1 有限差分法导引	58
3.3.2 对不分红欧式买入期权的 应用	60
3.3.3 模拟方法	62
小结	63
讨论点	63
附录3.A: 概率变换和Girsanov 定理	64
3.A.1 等价概率	64
3.A.2 Girsanov定理	64
附录3.B: 偏微分方程的求解	64
附录3.C: 累积正态分布函数的 逼近	70
附录3.D: 数值分析导引	70
3.D.1 热传导方程	70

3.D.2 某些数值格式	71
附录3.E: 一个欧式期权算法	72
附录3.F: 积分的求微分的Leibniz 法则	73

第4章 完全市场中的资产定价: 替换币制和时间75

4.1 假定	78
4.2 Black-Scholes 经济中的 估价	79
4.3 币制替换和时间替换	82
4.3.1 币制的替换	82
4.3.2 时间替换	84
小结	86
讨论点	86
附录4.A: 对障碍期权的应用	87

第5章 欧式期权定价解析 模型91

5.1 Black-Scholes模型的前身	94
5.1.1 Bachelier 公式	94
5.1.2 Sprengle公式	95
5.1.3 Boness公式	96
5.1.4 Samuelson公式	96
5.2 Black-Scholes(B-S)模型	97
5.2.1 模型	97
5.2.2 应用	104
5.3 Black模型	109

5.3.1 模型	109
5.3.2 应用	112
5.4 Garman-Kohlhagen模型和 Grabbe模型	114
5.4.1 模型	114
5.4.2 应用	117
5.5 Merton-Barone-Adesi-Whaley 模型及其应用	117
5.5.1 模型	117
5.5.2 模型的应用	119
小结	123
讨论点	123

第6章 期权头寸的监控和 管理

6.1 期权价格的灵敏度参数	127
6.1.1 delta	128
6.1.2 gamma	129
6.1.3 theta	130
6.1.4 vega	131
6.1.5 rho	132
6.1.6 弹性	132
6.2 实时监控与管理期权头寸	133
6.2.1 期权价格灵敏度参数的模拟 和分析	133
6.2.2 实时监控和调整期权头寸	138
6.3 波动率价差的特征	151
小结	152
讨论点	153

附录6.A: 在解析模型中的希腊

字母风险度量

6.A.1 B-S 模型	153
6.A.2 Black模型	154
6.A.3 Garman-Kohlhagen模型	155
6.A.4 Merton和Barone-Adesi-Whaley 模型	155

附录6.B: 对冲参数之间的关系 ...

附录6.C: 对冲参数之间的一般化

关系

第7章 对美式期权的推广:

分红和提前执行

7.1 美式期权估值: 一般问题	162
7.1.1 美式买入期权的提前执行	162
7.1.2 美式卖出期权的提前执行	164
7.2 具有连续分红的美式商品期权 和期货期权的估值	166
7.2.1 美式商品期权	166
7.2.2 美式期货期权	169
7.2.3 封顶的可变利率贷款承诺	171
7.3 带离散现金分红的美式期权 估值	173
7.3.1 美式期权的提前执行	173
7.3.2 复合期权方法	173
7.3.3 带分红美式期权的估值	177
7.3.4 应用	179
小结	179
讨论点	180

附录7.A: 美式封顶期权的仿真	9.2 传统方法的局限	206
结果	9.2.1 三个薄弱点	206
7.A.1 标的资产价格和到期时间	9.2.2 近期的贡献	208
变动的效应	9.3 Longstaff-Schwartz 模型	208
7.A.2 标的资产价格波动率和到期	9.4 Briys-de Varenne模型	210
时间变动的效应	9.4.1 模型与其假设	210
	9.4.2 风险零息票债券的定价	212
	9.4.3 公司价差定价	214
	9.4.4 公司债券的利率弹性	223
	小结	226
	讨论点	226
第8章 对随机利率的推广	第10章 带保险债券定价	227
8.1 Merton模型的推导	10.1 自然危险、保险风险和带	
8.1.1 模型	保险债券	230
8.1.2 应用	10.2 带保险债券的结构	231
8.2 Rabinovitch模型	10.3 带保险/自然风险债券的一个	
8.2.1 股权期权模型	简单的定价模型	233
8.2.2 债券期权模型	10.3.1 估值模型	233
8.2.3 Chen的修正	10.3.2 带保险债券价差的估值	236
8.3 债券和利率期权的定价	10.3.3 久期	238
8.3.1 确定条件下的瞬时利率	10.3.4 时间序列性质	241
8.3.2 不确定条件下的瞬时利率	小结	242
8.3.3 利率过程以及债券和期权	讨论点	242
的定价	附录10.A: 对随机利率的推广	243
小结	附录10.B: 首次通过时间概率	
讨论点	分布的计算	243
	第11章 对跳跃过程、随机波	
第9章 公司债券定价	动率和信息成本的进	
9.1 传统的未定权益建模	一步一般化	245
9.1.1 假定		
9.1.2 公司债券定价		
9.1.3 公司价差定价		

11.1 跳跃扩散模型和常方差弹性 模型 (CEV)	248	12.1.2 没有付出的现货资产期权 模型	267
11.1.1 跳跃扩散模型	248	12.1.3 期货期权模型	268
11.1.2 常方差弹性 (CEV) 扩散 过程	249	12.1.4 带分红的模型	269
11.2 Hull-White模型	250	12.1.5 例	270
11.3 Stein-Stein模型	252	12.1.6 法国市场上的美式期权 模型	273
11.4 对随机波动率的一般化	253	12.2 利率衍生资产的格点法	277
11.4.1 Heston模型	253	12.2.1 利率和债券价格的Ho-Lee 模型	277
11.4.2 Hoffman-Platen-Schweizer 模型	254	12.2.2 未定权益的Ho-Lee模型	279
11.5 波动率微笑理论	255	12.2.3 Ho-Lee模型中的缺陷	281
11.5.1 在股票期权和指数期权中 的微笑效应	255	12.2.4 Hull-White三叉树模型	282
11.5.2 债券期权和外币期权的 微笑效应	256	小结	283
11.6 带有信息成本的期权估值: Bellalah-Jacquillat模型	256	讨论点	284
11.6.1 模型	256	第13章 美式期权定价的数值 方法	285
11.6.2 实证检验	257	13.1 对分红股票的美式买入期权 的应用	287
11.7 波动率的微笑: 经验证据	260	13.1.1 Schwartz模型	287
小结	261	13.1.2 数值方法	288
讨论点	262	13.2 对分红股票的美式卖出期权 的应用	289
附录11.A: Poisson过程	262	13.2.1 Brennan-Schwartz模型	289
第12章 格点法和二叉树 模型	263	13.2.2 数值解	290
12.1 格点法	266	13.3 对可转换债券的应用	291
12.1.1 概述	266	13.3.1 可转换债券的特殊性	291
		13.3.2 估值方程	292
		13.3.3 数值解	293

13.3.4 仿真	294	15.1.1 解析公式	322
小结	296	15.1.2 离散方法	328
讨论点	296	15.2 仿真	331
附录13.A: 带分红美式买入期权 的算法	296	15.2.1 最小值的买入期权	331
附录13.B: 带分红美式卖出期权 的算法	297	15.2.2 最大值的买入期权	331
附录13.C: 对于可转换债券赎回价 格和推出价格的算法	298	15.2.3 最小值的卖出期权	332
初始化	298	15.3 应用	333
第14章 资产交换期权、远期起 动期权和抉择期权	303	15.3.1 外币债券的定价	333
14.1 资产交换期权	306	15.3.2 多种外币债券	333
14.1.1 鉴别和估值	306	15.3.3 公司期权债券	334
14.1.2 应用	307	15.3.4 价差期权	334
14.2 具有不确定执行价格的 期权	309	15.3.5 资产组合期权	335
分析和估值	309	15.3.6 双重敲定价格期权	335
14.3 远期启动期权	312	15.3.7 交割期权和随遇期权	335
14.4 滞后付款期权	312	小结	338
14.5 抉择期权	314	讨论点	338
14.5.1 简单抉择期权	315	第16章 可扩展期权	341
14.5.2 复杂抉择期权	316	16.1 定价	343
小结	318	16.1.1 估值框架	343
讨论点	318	16.1.2 可扩展买入期权	344
第15章 彩虹期权	319	16.1.3 可扩展卖出期权	346
15.1 彩虹期权的估值	322	16.2 简单卖方可扩展期权	347
		16.2.1 简单卖方可扩展买入期权	347
		16.2.2 简单卖方可扩展卖出期权	348
		16.3 应用	349
		16.3.1 可扩展债券	349
		16.3.2 可扩展认股权证	350