

FINANCIAL ENGINEERING
FINANCIAL ENGINEERING

国家精品课程教材

 高等学校金融学专业系列教材

● 吴冲锋 刘海龙 冯 芸 吴文锋 主编

金融工程学 (第二版)



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

FINANCIAL ENGINEERING
FINANCIAL ENGINEERING

国家精品课程教材



高等学校金融学专业系列教材

● 吴冲锋 刘海龙 冯 芸 吴文锋 主编

金融工程学 (第二版)

JINRONG GONGCHENGXUE



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

金融工程学/吴冲锋等主编. —2版. —北京:
高等教育出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-04-031030-6

I. ①金… II. ①吴… 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(2010)第159124号

策划编辑 刘自挥 责任编辑 刘自挥 封面设计 吴昊 责任印制 蔡敏燕

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000
传 真 021-56965341

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
排版校对 南京展望文化发展有限公司
印 刷 上海华文印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 23
字 数 474 000

购书热线 021-56717287

010-58581118

免费咨询 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

<http://www.hepsh.com>

网上订购 <http://www.landracom.com>

<http://www.landracom.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010年8月第2版

2005年7月第1版

印 次 2010年8月第1次

定 价 35.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 31030-00

前言

尽管金融工程的发展已有一段时间,但对于绝大多数中国读者来说,金融工程仍然是一个新事物。中国市场缺乏金融期货、期权等衍生产品,这在一定程度上制约了读者对金融工程的理解。中国利率和汇率没有完全市场化,这在一定程度上制约了金融工程的应用。但随着中国市场经济的发展,中国金融市场化改革将大踏步地前进,金融衍生产品市场的发展和繁荣为期不远,所以金融工程在中国的广泛应用也指日可待。

虽然金融工程是一门比较新的学科,但是市场上也已有不少有关金融工程的教材。尽管教材大多数是翻译自国外的,但是它们对我国金融工程学科的发展起过很大的推动作用。本书作者从事金融工程研究已经 10 多年,从 1996 年开始开设金融工程这门课程,曾一直采用国外翻译的教材。本书是作者在 10 多年金融工程教学经验和讲稿基础上编写出的一本很有特色的教材。

本书通过介绍金融工程的理论、方法和应用,帮助读者掌握金融工程的基本理论,培养其实际应用能力,以期在中国新一轮金融改革和金融产品创新进程中把握机遇。为了达到这一目标,我们针对中国读者、针对现阶段金融工程在中国的发展和应用,从整体构架上进行全新设计,把整书内容分为三部分:基础综合篇、产品(工具)篇和综合案例篇。基础综合篇阐述金融工程的基本概念、思想和原理。产品(工具)篇详细且具体地介绍金融工程所使用的几种金融衍生产品(工具)。综合案例篇突出金融工程的综合应用。因此本书内容安排如下:

第一部分基础综合篇。它包括四章内容:第 1 章为金融工程概

述,它介绍了学习金融工程的目的和基本概念;第2章是无套利定价原理,它是金融工程的理论基础和基本原理;第3章是金融产品创新原理,它是金融工程应用的核心方法,这里将告诉读者如何来创造新产品;第4章是金融风险管理原理,风险管理是金融工程的主要应用领域,也是金融工程发展的原动力,这里将从整体角度告诉读者如何进行金融风险管理。第2、3和4章分别对应基本理论、方法、应用三个层次,结构与内容比较新颖,每章内容做到既通俗易懂,又有一定深度,这些基本原理将始终贯穿于后面的所有章节。

第二部分产品(工具)篇。除详细介绍各种主要的金融工具与产品外,具体地给出各种金融产品的基本定价技术,从第5到第11章分别介绍远期外汇与外汇期货、远期利率与利率期货、股票指数期货、商品期货的套期保值与套利、利率互换与货币互换、期权理论与应用等。虽然这些产品内容是比较常见的,但是各章节安排和风格还是做到有自己特色:既通俗易懂,又有一定深度。

第三部分综合案例篇。从第12章到第15章包括4个综合案例或者方案。虽然在第一和第二部分中每章都有案例,但是那里案例基本上都是针对单种产品或技术的应用,比较简单。而综合案例篇中的4个案例或者方案都比较综合且复杂,涉及面很广。既有国内案例,也有国外案例;既有成功经验,也有失败教训;既有定性的方案,也有定量的计算。

本书适合作为高等学校金融学及相关专业高年级学生和研究生学习金融工程的教材。内容丰富,涉及面广,内容深入浅出,有一定坡度。

本书是在吴冲锋讲授的金融工程课程讲义基础上完成的,吴冲锋提出写作大纲,并参与全部章节的统编和完稿工作,刘海龙主要编写第4章、第8章、第10章和第11章,冯芸主要编写第3章、第12章、第13章、第14章和第15章,吴文锋主要编写第1章、第2章、第5章、第6章、第7章和第9章。此外,黄学军、徐建斌、俞挺、朱宝军等参与部分资料的整理工作。

本书尽管编写过程比较长,但错误和不妥之处在所难免,希望读者多提批评意见。

吴冲锋 刘海龙 冯芸 吴文锋

目 录

第 1 章 金融工程概述	1
1.1 为什么学习金融工程	1
1.2 金融工程的基本概念	3
1.3 金融工程的核心技术	4
1.4 金融工程的产品市场	9
第 2 章 无套利定价原理	20
2.1 什么是套利	20
2.2 什么是无套利定价原理	22
2.3 无套利定价原理的一般理论	36
第 3 章 金融产品创新原理	46
3.1 金融创新概述	46
3.2 需求因素拉动的金融创新	48
3.3 金融产品创新的方法和设计技术	56
第 4 章 金融风险管理原理	72
4.1 金融风险的几个例子	72
4.2 金融风险产生的理论解释	77
4.3 金融风险的分类	82
4.4 金融风险的管理	85
4.5 市场风险管理的 VaR 方法	91
4.6 信用风险管理方法	95
第 5 章 远期外汇与外汇期货	103
5.1 外汇和外汇市场	103
5.2 远期外汇合约	106

5.3 外汇期货	109
第6章 远期利率与利率期货	119
6.1 远期利率合约	119
6.2 短期利率期货交易	125
6.3 债券期货交易	129
第7章 股票指数期货	139
7.1 股票指数期货概述	139
7.2 全球主要股指期货介绍	141
7.3 股指期货的定价	145
7.4 股指期货的交易策略	147
第8章 商品期货的套期保值与套利	153
8.1 商品期货交易简介	153
8.2 商品期货的套期保值交易	155
8.3 商品期货的套利交易	163
8.4 商品期货定价	167
第9章 利率互换与货币互换	179
9.1 利率互换的基本概念	179
9.2 利率互换的定价	183
9.3 货币互换	188
第10章 期权与期权定价	194
10.1 期权的产生	194
10.2 期权的基本概念	196
10.3 期权的价值及其影响因素	200
10.4 期权定价的二叉树方法	204
10.5 Black-Scholes 期权定价方法	207
10.6 期权的平价定理及其性质	218
10.7 期权的动态行为	222
第11章 期权的发展与应用	227
11.1 期权组合	228
11.2 期权组合在外汇风险管理中的应用	239
11.3 复杂期权	245
11.4 利率上限与利率下限	251
11.5 认股权证的定价	258
11.6 可转换公司债券定价	262
第12章 案例分析一:外汇风险管理和投机增值	266
12.1 A 电子公司外汇风险管理的需求背景	266

12.2 外汇风险管理和投机增值的措施	269
第 13 章 案例分析二:安然从成功到毁灭	285
13.1 安然的成长史	286
13.2 管理混乱与投资失误	289
13.3 利用金融衍生工具的会计造假手段	294
第 14 章 案例分析三:土地批租与农民安置中的金融创新方案	308
14.1 背景描述及相关主体的利益诉求分析	308
14.2 方案的设计	310
14.3 本方案与传统方案的比较	314
14.4 农民的就业安置及前景分析	316
第 15 章 案例分析四:可转换债券定价与条款价值分析	318
15.1 我国可转换债券的发展历程	318
15.2 可转换债券的条款变化	323
15.3 可转换债券的条款价值计算	348
附录 上海虹桥机场可转换公司债券条款	350
主要参考文献	355
教学资源索取单	

第1章

金融工程概述

1.1 为什么学习金融工程

目前,国内许多高等院校的经济或管理类专业都开设了“金融工程学”这门课程。学生们最关心的一个问题就是,教授金融工程学的老师是不是要教给他们在金融市场赢利的本领?或者说,学习金融工程有什么用?能不能赚钱呢?读者在看这本书的时候,肯定也会想,金融工程是干什么的?金融为什么与工程结合在一起?从这本书里我能学到什么东西?这些东西又有什么用呢?

要回答这些问题,实际上就是回答学习金融工程的基本目的。这里我们首先介绍一下本书希望达到如下三个基本的目的。

1.1.1 尽量让你少亏损——金融风险的规避和管理

我们知道,金融市场处处充满风险。有买卖股票经历的人都清楚,今天你的股票还赚钱,可能到了明天你持有的股票就变成亏本了。如果你还做过期货交易的话,那么你对市场风险的体会可能就更加深刻,期货交易中的杠杆作用,会让手头目前盈利的期货合约

(例如盈利 10 000 元)而到最后到期时却输得很惨(例如亏损 50 000 元)。

在这时时刻刻都可能惊心动魄的金融市场里,没有比能减少亏损或者不亏损更重要了。一个人开始进入金融市场时,很少人首先会认为自己会亏损,否则他就可能不进入了。但是我们知道,天下没有免费的午餐,你不可能毫无代价地赚钱,你想赚钱的同时,你也很可能会亏损,当然这只是一种可能。这种可能的亏损就是平常所说的风险。而学习金融工程的目标之一就是学习掌握减少亏损,或者减少亏损可能性的方法和技术,即这就是帮助你规避风险的方法和技术。

有人还会想,我不参与股票的买卖,也不参与期货等其他金融产品的交易,我也不在银行、证券、保险等金融部门就职,那么我是不会面临金融市场风险的。未必!如果你是一家进出口公司的雇员,你可能就要跟外汇打交道,你就会碰到外汇汇率波动的风险。如果你所在的公司是一家生产性企业,那么可能就会碰到石油燃料的价格波动,也可能会碰到金属产品的价格波动等。那么金融工程就能帮你如何去规避外汇汇率、石油燃料、金属产品等价格波动的风险,让你少受这些价格波动所引起的损失。同样地,金融工程可以告诉你如何去规避各种融资和投资过程中的利率风险等。

风险规避和管理技术包括两个方面:一是通过资产组合降低以至消除非系统风险;二是转移系统风险,即进行风险的重新分配,把风险从不愿意承担风险的人转移给愿意承担风险的人。金融工程师通过两种手段进行风险的规避和管理:一是开发风险管理工具,如利率期货与利率期权、股票指数期货和期权、远期利率协议、远期汇率协议、利率互换(也可称为掉期)等。二是设计风险管理策略,如资产负债管理技术和套期保值策略等。金融工程师通过降低风险和重新设计配置风险来创造价值。

1.1.2 帮你发现市场或对手的缺陷而盈利——寻找套利机会

仅仅让你减少亏损,你可能还不满意。那么,金融工程的第二个目标就是教你去发现市场或对手的缺陷而盈利。市场存在缺陷,是因为市场总是不完美的,它一直处于发展之中。在这里,寻找市场缺陷的含义是非常广泛的,例如发现两个市场或两种产品之间的差价而获得套利就是寻找市场缺陷而盈利的典型例子,这是金融工程的一项重要应用。许多金融产品(包括金融衍生产品、金融工具等的统称)的创新都是在解决市场缺陷的过程中发展起来的,当然采取新的金融工具或者其他金融创新产品降低交易成本也是解决市场缺陷的一个手段。另外,对手的缺陷,或者市场上其他参与者不理性的行为或者犯下的错误,常常也就是你盈利的机会。金融工程能帮你识别市场或者对手的缺陷而获得套利机会。

1.1.3 通过金融创新——直接创造价值

即使你不需要规避上面所说的各种市场风险,也不去寻找市场缺陷中的套利机会,但是你的公司肯定需要融资和投资吧,例如需要去银行贷款、到股票市场发行股

票、发行企业债券、发行可转换债券等,总之需要尽可能降低成本,增加收益。那么,金融工程也有用武之地,它经常可以通过金融创新方法在一定程度上达到减少成本,增加收益的目的。同样地,金融创新常常是实现风险管理和实现套利的重要手段,因此,可以说金融创新有时既是目的又是手段。

总而言之,金融工程的理论与实践,宏观上会使金融市场更加完全和更有效率。微观上,金融工程则通过提高金融机构资产经营的流动性与安全性,降低代理成本与交易成本等来创造价值。这种金融工程创造价值的活动通过定价过程,在金融机构的所有者和客户(有时亦包括交易涉及的其他主体)之间进行分配。

可以说,金融工程也正是基于这三个最基本的目的发展起来的。各种金融创新产品和创新交易策略的产生也大多与这三个基本目的有关。比如,远期外汇协议和外汇期货等的产生是为了规避外汇汇率波动的风险,而远期利率协议、利率期货等利率衍生产品的起因也在于转嫁利率波动的风险。利率互换和货币互换则是为了利用各自优势或者满足各自需要,通过互换而达到“双赢”的功效。期权的发展与应用则是与解决市场中的不对称问题,和规避风险有很大的关系。

1.2 金融工程的基本概念

1.2.1 金融工程的定义

一般认为金融学发展经历了描述性金融、分析性金融和金融工程三个阶段。诞生于20世纪80年代末的金融工程作为一门学科的时间毕竟还不是很长,因此理论界和实务界对于金融工程的定义和内容等问题的认识也不尽相同。下面给出几个有代表性的观点:

1. 洛伦兹·格立茨(Lawrence Galitz, 1995)的观点

金融工程是指运用金融工具重新构造现有的金融状况,使之具有所期望的特性(即收益/风险组合特性)。

2. 约翰·芬尼迪(John Finnerty, 1988)的观点

金融工程将工程思维引入金融领域,综合地采用各种工程技术方法和科学方法(主要有数学模型、数值计算、仿真模型等)设计、开发和实施新型的金融产品,创造性地解决各种金融问题。

3. 马歇尔(Marshall, 1992)的观点

他认为芬尼迪的上述定义对金融工程的研究范围作出了准确的概括,并作了进一步的阐述。在定义中提到的金融产品是广义的,它包括所有在金融市场交易的金融工具,比如股票、债券、期货、期权、互换等金融产品,也包括金融服务,如结算、清算、发行、承销等。而设计、开发和实施新型的金融产品的目的也是为了创造性地解决金融问题,因此金融问题的解决也可看作是创新一个金融产品。

1.2.2 金融工程的主要内容

金融工程学是一门面向应用的学科,不管是从它的定义还是从它的实际应用来看,它的内容是非常宽广的,它主要包括与三个目标联系在一起的三个方面内容:

- (1) 有关金融风险管理的理论,包括风险度量、风险规避策略等。
- (2) 金融衍生产品的定价,主要包括无套利定价理论以及在各产品中的具体运用形式。
- (3) 新型金融产品(包括衍生产品)的开发与新型金融手段的开发。

1.3 金融工程的核心技术

现代金融的核心问题是定价问题,它也是金融工程的核心问题。为了更好地理解金融产品(包括金融衍生产品,它只是相对于基础产品而言)的定价问题,我们先看一看金融产品的特点。金融产品具有许多与一般的普通商品完全不同的特点。了解金融产品的独特性,也有助于理解金融产品定价的困难和复杂。

1.3.1 金融产品的特点

提到金融产品,我们可能会想到股票、外汇、利率等日常生活或者工作中经常碰到的这些金融产品,也可能会想到期权、远期、互换等比较专业的金融(衍生)产品。同样,我们经常会听到,好像金融产品都是用来“炒作”的,炒股票,炒外汇,炒期货等。确实如此,与普通产品体现的“使用”功能相比,金融产品在生活中却更多地被用于“投资”或“投机”。那么到底金融产品有哪些特殊的地方呢?下面我们将通过与普通产品(商品)的对比来阐述金融产品的特点。

1. 金融产品供给的特殊性

普通产品的生产需要原料、资本、劳动力等,其中资本因素与金融产品有关,但金融产品的生产过程主要依靠的却是智力,特别是依附于基础资产的金融衍生产品。在制造时间上,普通产品的生产需要必要的社会劳动时间,但金融(衍生)产品几乎瞬时可以产生(类似于生产好放在仓库中随时可以出售,不用运输时间和制造时间)。所以,从供应量上看,普通产品一定时间内的供给总是很有限的,而金融产品的供给有时可能是很大的,甚至趋于无穷大,特别是在允许卖空的情况下。

2. 金融产品需求的特殊性

普通产品的需求是与人的生活和生产活动直接相关的。虽然金融产品与人的生活和生产活动有关,但是金融产品的需求却往往脱离了人的基本需求,甚至与基本需求无关。从功能上看,普通产品体现的是消费或生产的“使用”功能,而金融产品却更多地体现为“投资”或“投机”功能。从需求量上看,普通产品的需求在短时间内总是有限的,而且变化幅度也不大。但金融产品的需求由于脱离了基本需求,而更容易受到

未来个人信心和预期以及投机因素的影响而呈现易变性的特点。在短时间内,金融产品的需求可能达到很大、甚至趋于无穷大,也可能瞬时变为很小。因为个人信心与预期很容易受到经济、政治、社会等各种因素的影响。比如,2002年1月28日中国证监会在网上公布减持国有股的阶段性成果,导致人们对未来股价的上涨失去信心,股市暴跌,上证综合指数当天从1451点跌至1359点,跌了92点,跌幅达到6.33%。而2002年6月23日,国务院宣布停止通过国内市场减持国有股,这增强了人们的持股信心,股市“井喷”式反弹,6月24日上证综合指数从1562点涨至1707点,股市大涨145点,涨幅达到9.25%。表1-1给出了普通产品与金融产品两者在供给和需求上的主要区别。

表1-1 金融产品供给和需求的特殊性

项 目	普 通 产 品	金融产品(特别是金融衍生产品)
主要成本	原材料、资本、劳动力	智力成本,而几乎无生产过程成本,无运输成本
制造时间	必要的社会劳动时间	几乎可以瞬时产生
供应量	有限	如果允许卖空,而且保证金允许,供应量几乎可以趋于无穷大
需求的影响因素	与人的生活和生产直接相关	脱离人的基本需求,更容易受个人的信心和预期以及投机的影响
需求量	短时间内有限,且变化幅度小	短时间内变化幅度大,甚至瞬时之间可以达到无穷大
功用	消费或生产	投资或投机

1.3.2 金融产品定价的特殊性

根据经济学的理论,普通产品受价值规律支配,实际价格受供求关系影响。而金融产品的价格虽然也受供求关系影响,但由于其供给与需求的特殊性,短时间内的供给和需求都可能达到很大,甚至趋于无穷大,也可以瞬时变为零。所以,金融产品往往很难直接利用供求关系进行定价,对于市场上交易的金融产品目前最常用的是通过风险/收益的均衡或者无套利定价原理进行定价的。

目前,对于固定收益类证券一般用现金流贴现方法进行定价。对于股票类等一般金融产品,其定价主要是通过收益与风险的均衡模型进行的,例如资本资产定价模型(CAPM模型)。要获取高收益,就要承担高风险,这是金融市场的基本规律。一般金融产品的定价就是通过产品的风险与收益的匹配进行定价的,但是对于基础资产可交易的金融衍生产品,其市场价格应该是一个不存在无风险套利的均衡价格,例如套利

定价理论(APT 模型)、利率平价模型和期权定价模型等。

在收益与风险的均衡模型中,收益的评价方法一般比较统一,用价格的相对变化率(百分比)表示。虽然在这类模型中风险经常是用方差或标准差表示,但是真实风险的度量标准却差异很大,目前仍没有统一的标准。不同的人对风险的度量标准也不同。例如:在金融交易中,买卖双方对风险的态度差异很大,甚至截然不同;拥有不同财富的人对风险的态度也不同;同一个人在不同时间对风险的态度也会不同。这些都增加了金融产品定价的困难。

对于远期、期货、期权等金融(衍生)产品,其定价主要是通过无套利定价原理进行的。如果投资者发现,通过几种金融产品的买卖组合,在不承担任何风险的情况下就能获得收益,那么这就说明市场上存在无风险套利机会。投资者发现无风险套利机会后,就会去实现这个套利机会,这影响了相对应的金融产品的供求关系而最终将使得市场定价趋于合理。因此,存不存在无风险套利是金融产品定价是否合理的根本依据。特别地,基础资产在可交易的情况下,其对应的可交易的金融衍生产品更加符合无套利定价原理。

1.3.3 金融产品定价的基本方法

不同金融产品具有不同的定价方法,目前有许多定价模型,这里简单介绍最典型的三类方法:基于现金流贴现的估值方法(例如净现值模型)、基于风险/收益的定价方法(例如 CAPM 模型)、基于不存在无风险收益的无套利的定价方法(例如期权定价模型)。

1. 基于现金流贴现的估值方法

基于现金流贴现的估值方法的基本思想是资产当前的价值应该由其未来现金流的贴现值所决定,不同的未来现金流假设显然会影响现值。按照罗宾斯坦(Rubinstein, 2003)的观点,尽管现值估值方法很早就出现,但欧文·费雪(Irving Fisher, 1907)被认为是第一个提出任何资本项目都应该用现值来估值的经济学家。他通过构造一个等同现金流的证券组合来匹配一个资本项目进行估价。约翰·威廉斯(John Burr Williams, 1938)在他的著作《投资价值理论》中提出,股票的价格由其未来股利的现值所决定,即现金股利贴现模型。马柯维茨(Harry Markowitz)在诺贝尔奖获得者自传中写道,“他的资产组合理论的基本思想是在有一天下午他阅读威廉斯的《投资价值理论》一书时产生的。”

但由于现金红利政策是人为制订的,不同公司的现金红利政策存在相当大的差异,使得模型的应用受到了很大限制。针对股利贴现模型的缺陷,学者们提出了盈余贴现模型。它认为公司未来产生的盈余归投资者所有,所以股权资产的价值应等于公司盈余按一定贴现率计算的现值。盈余贴现模型的发展包括盈余资本化模型和剩余盈余贴现模型等。总的来说,尽管基于贴现的估值方法作为金融产品价格的一般性计算公式,对后来金融学的发展产生深刻的影响,但是由于它们主要关注的是公司特征,

而不是市场价格,因此,现金流贴现模型在资本市场实际应用中受到了一定的限制。

2. 基于风险/收益的资本资产定价方法

1944年,Neumann和Morgenstern提出了效用理论,开始了对收益与风险关系的探索。但直到1952年,马柯维茨的《证券组合选择》(Portfolio Selection)一文的发表,正式表明基于风险/收益的定价方法的确立。这一方法认为,投资者只有在承担不可分散的风险时才能获得补偿,而承担这种不可分散的风险越大,那么他获得的收益也应该越高。在投资者具有二次效用函数的假设下,马柯维茨建立了均值-方差组合理论,投资者根据自己的风险偏好,按照证券的收益率和风险(用方差或标准差度量)来选择证券组合,从而进行收益率与风险的权衡。马柯维茨的证券组合理论在理论上解决了证券组合的选择问题,但因其需要巨大的计算量而难以得到广泛的应用。

在均值-方差组合理论的基础上和市场中存在无风险资产等假设下,20世纪60年代Sharpe等人提出了资本资产定价模型(Capital Asset Pricing Model, CAPM模型)。CAPM模型指出,所有投资者都只持有无风险资产和市场组合,由此得出资产的期望收益率与其市场风险呈正线性关系的结论。对于CAPM模型,除了Roll(1976)对CAPM模型能否得到证实的批评外, β 值对横截面期望收益率的解释能力也遭到怀疑;并且不少实证表明公司规模、 E/P 值(earning/price)、 B/M 值(book value/market value)、财务杠杆率、红利报酬率等许多公司相关因素对横截面收益率具有解释能力。

这些资本资产定价模型无法解释的“异常现象”又推动了资产定价模型的发展,跨期CAPM模型、基于消费的CCAPM模型、基于生产的PCAPM模型等随之产生。在这些发展中最引人注目的则是套利定价理论APT模型(也是无风险套利均衡思想),它强调资产收益率受多个因素的影响,而不是CAPM模型中的唯一市场因素。但令人遗憾的是,APT模型没有能给出影响因素的个数,以及到底是哪些因素会影响资产收益率。进入20世纪90年代,Fama和French在有关 β 值和平均收益率之间关系实证研究的基础上提出了三因素模型:市场因子,与 B/M 值有关的HML因子和与规模有关的SMB因子。尽管与CAPM相比,三因素模型更好地解释了横截面股票收益行为和部分“异常现象”,但是HML因子和SMB因子只是从实证数据统计特性出发构造的,缺乏理论支持。因此其将影响股票价格行为的因素归结为三个因素以及三个因素的经济含义仍受到许多学者的质疑,如Lakonishok等(1994)认为公司的特征变量(规模, B/M 值等)与风险无关,而只是用来寻找被市场错误定价的股票;Daniel等(1997,2001)的研究结论认为公司特征并非因子风险的替代物,而是特征本身能够解释证券收益。

总的来说,基于风险/收益的定价方法在金融学的发展过程中是一个历史性的飞跃。但如前所述,对风险的衡量和风险因子的确定无法达成共识,它的许多根本性的问题都没有解决,它也无法解释许多学者发现的“异常现象”。

3. 基于不存在无风险收益的无套利的期权定价方法

可以说,没有一项金融理论对金融实践的影响和贡献能与Black和Scholes(1973)的期权定价理论相比。正是这篇文章的发表,推动了期权等金融衍生品市场的发展,

推动了金融创新和各种新型金融产品的面世,但是由于金融衍生产品市场带来的一系列问题,例如1997年的东南亚金融危机和2007年开始的全球金融危机,期权定价理论受到越来越多的批评。

Black-Scholes 期权定价方法的核心是无套利思想,即通过基础资产和无风险资产构造的投资组合的收益来复制期权的收益,那么在无套利情况下,复制的期权价格应等于购买投资组合的成本。如果期权价格与所复制的投资组合的成本不相等,这将产生一个无风险套利机会。而投资者一旦发觉市场存在无风险套利机会,就会通过套利行为来消除套利机会,从而使得市场价格维持在无套利均衡上。这一无套利定价思想成为金融衍生产品定价的基本方法,下一章将重点介绍,并且在本书的以后章节中将利用这一思想为远期、期货、互换和期权等金融衍生产品进行定价。另外,无套利定价方法也成为金融机构设计新的金融产品的基本方法,可以利用已存在的证券来复制和构造某一特殊需要的金融创新产品。

Black-Scholes 给出的是一个标准的期权定价模型,它包含很多假设。20世纪70年代之后,期权定价理论大部分是围绕着放松 Black-Scholes 的假设展开的。由于有关期权定价理论的文献很多,表1-2只给出了最基本的相关文献。

表1-2 期权定价理论的文献

Black-Scholes 原假设	改变的情况	贡 献 者
(1) 无风险利率为定常数	无风险利率满足随机的情形	Merton(1973)
(2) 连续模型	离散的二项式定价方法	Cox, Ross 和 Rubinstein(1977)、 Rendleman 和 Barter(1977)
	数值解法和近似解法	Barone-Adesi 和 Whaley(1987), Omberg(1987)和 Chaudhury(1995)
(3) 基础证券不支付红利	考虑基础证券支付红利的看涨期权定价公式	Roll(1979), Geseke(1979)和 Whaley(1981)
(4) 欧式看涨期权	美式看跌期权	Parkinson(1977)
	美式期权最优提前执行的条件	Cox 和 Rubinstein(1985), Geseke 和 Shastri(1985)
	亚式期权	Turnbull 和 Wakeman(1991), Levy(1992), Vorst(1992, 1996), Milesky 和 Posner(1998)
(5) 假设股票价格为对数正态分布	股票价格为对数泊松分布时 纯跳空期权定价模型(Pure Jump Model)	Cox 和 Ross(1976)
	扩散-跳空方程(Diffusion - Jump Model)	Merton(1976)

续 表

Black - Scholes 原假设	改变 的情况	贡 献 者
	基础证券价格动力学满足双变量和多变量 Ornstein - Uhlenbeck 基础上	Andrew 和 Wang(1995)
(6) 波动率为定常数	波动率为随机变动的期权定价公式	Hull 和 White(1990)
(7) 不存在交易成本	交易成本与基础证券价格成比例的单阶段期权定价公式	Merton(1990)
	将 Merton(1990)的方法推广到多阶段情形	Boyle 和 Vorst(1992)
(8) 股票期权	外汇期权	Garman 和 Kohlhagen(1983)
	期货期权	Lieu(1990), Chaudhury 和 Wei(1994)

1.4 金融工程的产品市场

前面几节说明了金融工程的基本概念、基本功能和核心技术,这一节我们则要简单介绍一下金融工程的产品(金融衍生产品)市场,并从全球金融产品(金融衍生产品)市场的基本情况来阐述金融工程的重要性。

1.4.1 金融衍生产品的基本概念

1. 金融衍生产品简介

所谓金融衍生产品(也可以统称为一类金融产品或金融工具),是指依附于基础资产(underlying asset,或基础产品)而衍生出来的金融产品,包括远期、期货、期权和互换等基本的衍生产品,以及由这些衍生产品复合而成的各种衍生产品,如期货期权、互换期权等。最近 30 年间发展起来的金融衍生产品已成为金融市场的一个重要组成部分。

(1) 远期(forwards),或称远期合约:是指交易双方约定在未来指定的某一特定日期,按照约定价格双方执行交易的合同。与即期交易不同,远期的执行交易时间被推迟到以后某个固定日期进行,而交易的价格则在签订交易合同时即固定下来,不随市场波动。远期合约一般是在交易所外的市场(称为场外市场)交易。

(2) 期货(futures),或称期货合约:可以看成是标准化的远期,它规定在未来某一特定日期按照约定的价格交割一定数量的资产。期货合约一般在交易所中交易,因此它可以多次买卖。期货合约中所约定的需要交割的资产称为基础资产。按照期货合约中的基础资产的不同,可以把期货分为商品期货和金融期货等。