

金融理论与中国金融市场丛书

YSHGJDL

衍生工具定价理论

王文灵 于瑾 编著

衍生工具的价格究竟是如何确定的？
本书将带你一同探讨。



经济科学出版社

金融理论与中国金融市场丛书

衍生工具定价理论

王文灵 于 瑾 编著

经济科学出版社

责任编辑:黄景丽

版式设计:周国强

技术编辑:刘 军

衍生工具定价理论

王文灵 于 瑾 编著

*

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

北京地质印刷厂印刷

出版社电话:62541886 发行部电话:62568479

经济科学出版社暨发行部地址:北京海淀区万泉河路66号

邮编:100086

*

850×1168毫米 32开 9印张 230000字

1998年10月第一版 1998年10月第一次印刷

印数:0001—3000册

ISBN 7-5058-1545-8/F·1085 定价:15.80元

图书在版编目 (CIP) 数据

衍生工具定价理论/王文灵, 于瑾编著. -北京: 经济
科学出版社, 1998. 10

(金融理论与中国金融市场丛书)

ISBN 7-5058-1545-8

I. 衍… II. ①王… ②于… III. 金融市场-价格 IV. F
830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 27211 号

003070

**《金融理论与中国金融市场》
丛书编委会**

编委：李 扬 巴曙松 周天勇 于 瑾
易宪容 黄景丽 张 杰

策划人：易宪容

前 言

衍生工具是国际金融领域的新生事物，随着近十五年来的飞速发展，它已经进入了金融的主流。目前，全世界衍生工具的交易总量已突破 40 兆美元，世界上几乎所有的大型银行和非银行金融机构都在积极地从事衍生工具的创造和交易工作。然而如何对衍生工具进行定价一直是金融理论界和实务界关注的焦点。本书从期货持有成本关系式的推导、期权价格区间的界定、互换价格结构的分析出发，探讨衍生工具的定价方法及其应用。

全书共分 5 篇 17 章。

第一篇衍生工具总论，由第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章构成。第 1 章衍生工具概论主要论述衍生工具的定义、分类、作用、发展原因、对金融业的影响等。第 2 章期货、第 3 章期权，主要论述期货与期权的品种。第 4 章互换，主要论述互换的类型及其基本结构。

第二篇期货定价理论与应用，由第 5 章、第 6 章、第 7 章构成。第 5 章期货的价格与即期价格的关系，主要分析、推导期货的持有成本构成、期货价格的期限结构等。第 6 章期货合约套期保值原理的回归分析，主要探讨期货的一般套期保值原理、基差风险、交叉套期等，推导最佳套头汇率并对其进行回归分析。第 7 章均衡期货价格模型，通过分析期货市场中投机的风险与收益，推导期货合约的资本资产定价理论，推导均衡期货价格模型。

第三篇期权定价理论与应用，由第 8 章、第 9 章、第 10 章构

成。第8章期权价格区间界定,主要通过建立界定期权价格下限的模型,分析美式期权提前执行的条件,建立看涨、看跌期权的平价关系。第9章期权定价理论,通过对商品价格收益的分布假定对欧式看涨、看跌期权进行风险中立的定价,并对影响期权价格的因素进行分析。第10章期权交易策略,通过建立六种基本头寸的利润函数制定无风险套利策略、复合头寸交易策略、价差交易策略。

第四篇互换定价理论与应用,由第11章、第12章、第13章、第14章构成。第11章利率互换的价格结构分析,主要研究利率互换参考价格表和市场非均衡状态下如何对互换价格进行调整。第12章货币互换的价格结构分析主要研究货币互换的定价及不涉及本金交换的货币互换定价以及如何进行货币互换场外定价的调整。第13章商品互换与股权互换的价格结构分析,主要研究商品互换、股权互换的基本结构。第14章互换定价理论,主要研究短期利率互换定价及长期利率互换定价。

第五篇衍生工具风险管理,由第15章、第16章、第17章构成。第15章衍生工具的风险分析,主要研究衍生工具的即期风险、远期风险、期权风险。第16章衍生工具的市场风险管理,主要研究单一分析法和综合分析法。第17章衍生工具的信用风险管理,主要研究信用风险对衍生工具定价的影响及衍生工具信用风险的防范。

对衍生工具的定价进行研究是一件非常艰难的事情,由于作者水平所限,加之资料的缺乏,书中难免有疏漏和不当之处,欢迎读者纠正。

第一篇

衍生工具总论

第 1 章

衍生工具概论

衍生工具是国际金融领域的新生事物，随着近十五年来的飞速发展，它已经进入了金融的主流。目前，全世界衍生工具的交易总量已突破 40 兆美元，世界上几乎所有的大型银行和非银行金融机构都在积极地从事衍生工具的创造和交易工作。那么，究竟什么是衍生工具，其有何特点，有何作用，其发展的动因何在，其发展对整个金融业有何影响，其将来发展的前景如何等等，作者将在本章中作简要概述。

1.1 衍生工具的定义及特点

1.1.1 衍生工具的定义

对衍生工具(Derivative Instruments)的解释目前说法不一，但比较全面、准确的定义要算 1994 年 5 月 14 日发表在《经济学家》上的一篇题为“瑕不掩瑜”的文章给出的定义，特引述如下：

“衍生工具是给予交易对手的一方在未来的某个时间点对某种基础资产（或者对某项基础资产的现金值）拥有一定债权和相应义务的合约。合约须载明一定金额的货币、债券、或实物，亦或相应的支付条款及市场指数。它可能是买卖双方义务对等，或

是提供给一方履行与否的权利；可能是为资产和负债提供相应的转换；也可能是多种因素的复合。一些衍生工具可以相互转换。从合约产生的那一天起，衍生工具的价格在某种程度上将依据于基础资产价格的变动而变动。”^①

广义地说，衍生工具可以理解为一种双边合约或付款交换协议，其价值取自于或派生自相关基础商品或资产（Underlying Commodity or Asset）的价格及其变化。

“衍生工具”一词源于“衍生”一词，取这个名字的原因是因为衍生工具的价值是从另一商品派生出来的，这一商品我们称之为“基础工具”（Underlying Instrument）。有四种主要的基础工具：利率或债券工具的价格；外汇汇率；股票价格或股票指数；商品期货价格。

1.1.2 衍生工具的特点

衍生工具是从基础资产衍生出来的工具，但这些衍生工具的票面额比实际价值大得多。例如，一张恒生指数的选择权（期权），以恒生指数 11000 的水平计算可以控制近 55 万港币的资产，而其实际价值却很小。

因此，衍生工具主要有以下几个特点：

- （1）实际价值远远小于票面额；
- （2）杠杆效应显著；
- （3）定价具有比较性。

1.2 衍生工具的分类

对衍生工具的分类，依据标准不同而有多种分类方法，为了便于研究作者倾向于将其分为三个主要大类：期货、期权和互换。

^① 参阅香港金融管理局总裁任志刚的文章《衍生工具，市场发展及风险控制》。

1.2.1 期货

期货交易产品中实物商品早于金融期货商品。1972年5月，在美国的芝加哥商品交易所（CME）内设立了从事金融期货业务的部门，并首次上市标准化金融期货合约。1975年10月，美国芝加哥交易所（CBOT）上市第一笔利率期货合约。随后其他类型的期货合约也纷纷引入到场内交易。直到70年代末期，这一由美国市场上产生的创新金融工具被许多国际性金融机构所运用，并开始逐步进入国际金融市场。到1981年，美国芝加哥商品交易所才开始引入3个月的欧洲美元存款利率期货合约。紧接着，伦敦国际金融期货交易所（LIFFE）、东京股票交易所（TSE）以及新加坡国际货币交易所（SI-MEX）都逐步引入了欧洲美元利率期货合约。1982年2月，美国堪萨斯市交易所（KCBOT）首次推出股价指数期货。随后，伦敦国际金融期货交易所也上市股价指数期货。1986年5月，香港期货交易所推出了恒生指数这一金融期货品种。1986年10月，新加坡国际货币交易所开始交易日经225指数期货。到80年代中期，进行金融期货交易的国家和地区共有12个，它们分别是：美国、英国、德国、法国、荷兰、加拿大、澳大利亚、新西兰、日本、新加坡、香港和巴西。由于金融期货交易具有成本低、杠杆作用大和流动性强等特性，目前，许多金融期货的交易额均已超过与之相对应的现货市场交易额。

1.2.2 期权

1980年，荷兰阿姆斯特丹欧洲期权交易所（AEOE）首家推出荷兰盾债券期权，这是第一笔利率期权在有组织的市场中进行交易。紧接着，开始出现通货期权交易。到80年代中期，包括美元、英镑、加拿大元、德国马克、瑞士法郎和日元在内的六种主要货币通货期权，3个月期欧洲美元利率期权，美国政府中、长期债券期权，加拿大政府债券期权以及1986年1月上市的英国政府金边债券期权等纷纷在美国的费城、芝加哥和纽约，加拿大的多伦多、蒙特利尔和温哥华，德国的法兰克福，英国的伦敦以及荷

兰，澳大利亚等地的交易所上市交易。

80年代后期期权的场外交易得到迅速的发展。由于期权交易和互换技术的相互结合，衍生出的互换期权（Swaption）这一二级衍生品工具得到广泛的运用。与此同时，为利率保值提供的新的期权工具，如利率上限（Caps）、利率下限（Floors）和利率上下限（Collars）等多以场外进行交易，使期权场外交易更加活跃。

1.2.3 互换

互换作为到目前为止最成功的场外交易衍生工具，是从70年代的平行贷款和背对背贷款中发展起来的。一个国家的公司把本国货币给另一个国家的公司，同时又从对方取得所需贷款，称为背对背贷款。这种方式无论对于企业或金融机构来说都可以逃避外汇管制或者达到中期和长期套期保值的目的。

平行贷款和背对背贷款在国际金融市场上发挥了一定的作用，但由于其合同文件比较繁琐，而且双方必须同时满足对方所需的相同数量的货币，更由于利率与汇率的波动给这些贷款带来巨大障碍。货币互换应运而生，它以其独特的灵活性解决了这些障碍。1981年，世界银行与国际商用机器公司（IBM）首次进行了这种交易。从此，它就成为资产负债管理的一个基本手段。在国际主要大商业银行的参与下，迅速掌握了互换交易的技巧，在即期和利率期货市场上寻找对冲交易，同时对暴露的头寸进行套期保值。使交易的形式和内容不断得到创新并逐渐成熟。根据国际互换交易商协会的统计，90年代初，已成交的货币互换交易总金额已超过了5000亿美元。其中，交易量最大的是美元，其占总交易额的37%，其次是日元、瑞士法郎、澳元、德国马克和加拿大元。货币互换的期限一般是2~10年。

1.3 衍生工具的作用

衍生工具之所以能在很短的时间里获得如此迅速的发展，其

主要是因为基础产品价格变幻莫测，由于宏观、微观等各种因素的影响，未来市场价格是无法完全预知的，而各种各样的衍生工具一方面为投资者提供了保值、投机和套利的手段，另一方面为金融机构和工业企业提供了风险管理、存货管理和资产组合管理的工具。

1.3.1 保值手段

衍生市场中的保值者可以通过衍生工具减少甚至消除其可能面临的风险。例如，一家美国的进口商（A）90 天后要支付给英国出口商（B）500 万英镑，那么 A 方就可能面临英镑汇率上浮而带来的风险。为了避免这一风险，A 方可以在远期外汇市场买入 90 天远期 500 万英镑，从而将 90 天后支付英镑的实际汇率固定在目前的英镑远期汇率上。同样，买入外汇期货或期权也可以实现这一目的。

1.3.2 投机手段

衍生市场中的投机者可以通过衍生工具来赚取远期价格与未来实际价格之间差额。例如，假设 90 天远期英镑价格为 1.5800 美元，如果投机者预计 90 天后英镑的价格会高于这一水平，他就可以买入远期英镑，如果 90 天后如投机者所预计的那样英镑价格达到 1.6000 美元，那么，投机者每英镑可以赚到 0.0200 美元。如果 90 天后与投机者预计相反，英镑价格下跌 1.5650 美元，那么投机者每英镑就亏损 0.0150 美元。

由于衍生工具具有显著的杠杆效应，因此，衍生工具赋予投机者“以小博大”的手段。

1.3.3 套利手段

衍生市场中的套利者可以通过衍生工具同时在两个或两个以上的市场进行交易而获得没有任何风险的利润。套利分为在不同地点的市场进行套作的跨市套利和在不同的现、远期市场上进行套作的跨时套利两种形式。例如，假设某公司的股票同时在纽约和伦敦的两个证券交易所上市，其市值分别为 76 美元和 50 英镑，

当时汇率为 1 英镑 1.58 美元。套利者可以在纽约交易所买入 200 股，与此同时在伦敦交易所抛出 200 股，其利润 $= 200 (1.58 \times 50 - 76) = 600$ 美元（注意：在此忽略交易手续费等费用）。这是跨市套利的例子。下面再看一个跨时套利的例子：假设目前黄金现货价格为每盎司 400 美元，90 天远期价格为 450 美元，90 天银行贷款利率为年利 8%。那么，套利者可借入 400 万美元，买入 1 万盎司现货黄金，同时，在 90 天远期市场卖出 1 万盎司。90 天后用买入的现货来交割到期合同并偿还贷款本息，其跨时套利的利润 $= 450 - 400 (1 + 8\% \times 1/4) = 42$ 万美元。

1.3.4 存货管理工具

由于不同企业在保留商品存货方面的比较成本不同，那么对于一个需要消耗大量的某种商品的企业来说，如果其在这种商品的储存上不具备优势，它就可以在衍生工具市场上买入远期交割的商品以供其未来的需求，从而降低自身的存货成本。

1.3.5 资产组合管理工具

衍生工具作为资产组合管理的工具主要是针对金融资产来说。例如，在利率互换交易中，A 公司在取得固定利率贷款方面成本较其他公司低，但在其金融资产组合管理中，却需要浮动利率负债。如果正好另一家 B 公司需要固定利率负债，但其在获得浮动利率融资方面具有比较优势，那么两家公司便可互换资产头寸以达到优化资产组合的目的。

1.3.6 改善资信状况

对于大多数中小企业来说，它可以在衍生市场上通过与大公司（资信等级较高的企业）的互换交易，来改善资信状况。例如，一家资信等级为 BBB 的甲公司由于其资信等级较低，从而无法从银行申请到贷款，那么这家公司可以与一家 AA 级（资信等级较高的企业）的乙公司进行互换，这样每过一段时间，甲公司将与乙公司交换一笔货币流量，那么甲公司定期从乙公司得到的收入可以看作是无风险，从而甲公司可以将这笔没有风险的收入流量

抵押金融机构而得到所需贷款。

1.4 衍生工具的发展动因

从某种角度来看,衍生工具并不是直到本世纪 70 年代才有的。早在本世纪初,商品的远期交易和期货交易就已经有了,有些历史学家甚至认为在古希腊的文献中都可以找到期权合约的记载。然而,衍生工具市场的真正形成却是 1972 年才有的,这与当时的经济背景有着极其密切的联系。衍生工具的发展动因可以概括为以下几个主要方面:

(一) 金融要素的不稳定性是衍生工具的产生基础

早在 60 年代中期,作为西方发达国家先锋的美国因经济的迅速发展,通货膨胀的压力越来越大,为了吸收更多存款,同时保证存款人获得较高的实际利率,银行开始逐步提高利率。到了 70 年代,通货膨胀压力越来越大,利率波动幅度及频率加剧,作为战后主要国家维持固定汇率制度的布雷顿森林体制发生了动摇,西方主要国家开始实施浮动汇率制度,使币值一直处于易变状态,而且变动幅度越来越加剧。高利率一方面吸引社会公众愈加关切资本收益,但同时,由于利率及汇率波动的加大,使经济活动的不确定性及风险性随之增加。因此,为了确保资产价值不受利率及汇率不可预见的变动带来的影响,许多企业和金融机构都想通过一些新的手段来减少或规避利率及汇率风险,而投机者则试图通过自身的分析对风险下赌注以谋求巨额利润。正是在这种需求的推动下,利率互换、利率期货等衍生工具应运而生。因此,可以说金融要素的不稳定性是衍生工具的产生基础。

(二) 经济环境的不稳定性是衍生工具的发展基础

70 年代后期各工业化国家逐步进入了经济增长的低速发展阶段,同时,两次石油危机的冲击使企业不堪重负,在这种经济环境下,企业成本观念得到加强,并力图通过金融手段来保护自

身利益。例如，为了避免原材料价格上涨，企业通过买入期货来锁定原材料成本；为了避免现有资产降价，采取套期手段来保值；为了降低筹资成本，利用各自的优势而进行的利率互换等等。因此，经济环境的不稳定性是促进衍生工具发展的基础。

（三）金融技术的飞速发展是衍生工具稳健发展的保障

本世纪 80 年代开始，计算机和信息处理技术的改进和在金融领域的运用，使金融交易逐步进入自动化阶段，从而大大降低交易成本。同时也只有通过新技术的运用，交易程度复杂的衍生工具才得以进行交易。高效的信息处理系统为提供有关汇率、利率等变量的瞬间动向成为可能，同时，也为参与衍生工具的交易者识别、衡量并监控各种风险提供了新的手段。通过电脑联网技术，消除了交易中的障碍。因此，可以说金融技术的飞速发展是衍生工具稳健发展的重要保障。

1.5 衍生工具的发展对金融业的影响

1.5.1 衍生工具的发展对金融业的积极影响

本世纪末期，衍生工具的发展对金融业发展起到如下的积极作用：

首先，衍生工具的发展对金融市场的证券化进程起到积极的促进作用。

在本世纪 80 年代的国际金融市场中的一个显著结构性变化就是证券化趋势加快，而衍生工具自身就是一种具有衍生性价值的证券，它对金融市场的证券化进程的促进作用主要表现为它为金融机构、企业以及政府部门提供了新型的证券工具以及与传统交易相结合形成的种类繁多、灵活多样的交易形式。

其次，衍生工具的发展对金融国际化进程起到积极的推动作用。

随着 70 年代金融管制的放松，跨国资本流动日益成为主流。

然而，当他们面临着陌生的未知因素更多的国际金融市场，尤其是新兴金融市场时，大量的国际金融资本就需求有新型的可以保障其安全的金融工具。在这一背景下，衍生工具得到迅猛发展，但反过来它又大大推进了金融的国际化进程。衍生工具的运用，为国际金融资本提供了一个理想的投资选择，使它们在全球范围内追求其所面临的风险。与此同时，世界各主要交易中心对衍生工具业务份额的争夺，也在一定程度上促进了金融产品交易的全球一体化。而且，全球各大交易所为增加业务相继延长交易时间。其中还有一些交易所进行了联网，所有这些都必将推动金融的国际化进程。

最后，衍生工具的发展使金融业的竞争更加激烈。

由于巴塞尔协议规定了开展国际业务的银行必须维持一定的资本充足率，其目的是控制银行经营风险。而衍生工具的交易属表外业务，其交易不会扩大银行的资产负债，却能增加银行收益，因此，各大银行为扩大自身的收益来源，在衍生工具品种的创新上大下功夫，同时，在提供高效优质服务上大做文章。所以这些都大大加剧了金融业的竞争。

1.5.2 衍生工具的发展对金融业的消极影响

衍生工具的广泛运用在产生积极影响时，也带来如下的消极影响：

首先，衍生工具的发展及广泛运用，加大了整个国际金融体系的系统风险。

由于衍生工具消除了整个国际金融市场的时空障碍，使整个市场都相互关联。因而，任何源于某一市场的冲击都将很快传递到其他市场，引起连锁反应，加大整个国际金融体系的系统风险。这一点从巴林事件也可以得到验证，巴林事件发生后，立即引起全球金融市场的恐慌，1995年2月27日，英镑和里拉猛跌。而德国马克，瑞士法郎则因成为避难所而大幅度升值。在亚洲外汇市场，英镑兑马克跌到2.2993的历史低位，里拉兑马克跌至116.7