



财政部“十五”规划教材
全国高等院校财经类专业教材



金融工程简明教程

瞿卫东 于 研 主编



经济科学出版社

责任编辑：王长廷



• 财政部“十五”规划教材

• 全国高等院校财经类专业教材

金融工程简明教程

瞿卫东 于 研 主编

ISBN 7-5058-3125-9



9 787505 831254 >

ISBN 7-5058-3125-9

F · 2491 定价：25.70 元

财政部“十五”规划教材
全国高等院校财经类专业教材

金融工程简明教程

瞿卫东 于 研 主编

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金融工程简明教程 / 瞿卫东, 于研主编. —北京:
经济科学出版社, 2002.8

财政部“十五”规划教材 全国高等院校财经类
专业教材

ISBN 7-5058-3125-9

I. 金… II. ①瞿… ②于… III. 金融学—高等
学校—教材 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 057847 号

责任编辑: 王长廷

责任校对: 王苗苗

版式设计: 代小卫

技术编辑: 董永亨

金融工程简明教程

瞿卫东 于 研 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100036

第三编辑中心电话: 88191344 发行部电话: 88191515

网址: www.esp.com.cn

电子邮件: esp@esp.com.cn

天宇星印刷厂印刷

华丰装订厂装订

850×1168 32 开 16.75 印张 360000 字

2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月第一次印刷

印数: 0001—4000 册

ISBN 7-5058-3125-9 / F·2491 定价: 25.70 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

编 审 说 明

本书是全国财经类通用教材。经审阅,我们同意作为全国高等院校财经类专业教材出版。书中不足之处,请读者批评指正。

财政部教材编审委员会

2001年5月15日

前 言

本书是根据财政部“十五”教材建设规划的要求，由财政部教材编审委员会组织编写，作为全国高等院校财经类专业教材。

金融工程学作为一门新兴学科在西方金融界日渐流行。在西方国家的商业银行、投资银行、其他金融企业，以及一些大公司的应用正在逐渐扩大。国内学者将金融工程誉为“金融领域的高科技”。学习研究金融工程的基本原理和应用技巧，分析研究金融工程技术在我国金融业的实际运用，已是我国金融理论研究和实务领域的一个重大课题。同时，作为金融人才培养基地的高校金融专业，向高校本科相关专业学生传授金融工程的基本知识和技术，无疑将有助于提高学生的金融技术技能和素质。

金融工程的基本内容主要由两部分构成：金融工程工具和金融工程技术。通过本课程的学习，要求对这两部分内容有比较全面的了解。具体讲，应该掌握以下知识范畴：金融工程产生的条件和背景；金融工程在金融风险管理中的应用价值及应用范围；金融工程基本工具（远期、期货、期权、互换）基本含义、定价方法、应用举例；金融工程技术手段在货币风险管理、利率风险管理、股票与指数化金融产品等领域的应用。

《金融工程简明教程》一书共计十八章：第一章，简略地介绍金融工程的概况；第二章至第十四章，详尽分析各种金融工程工具的性质、作用；第十五章至第十八章，重点考察金融工程技术在各种金融产品市场上的具体应用。本书的第十章、第十一章和第十八章（第八、第九节）由于研编写，其余各章、节均由瞿卫东编写。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 什么是金融工程学	(1)
第二节 金融工程与风险管理	(2)
第三节 金融工程工具	(7)
第四节 金融工程工具交易市场	(17)
第五节 金融工程工具的作用	(21)
第二章 远期利率和 FRA	(24)
第一节 远期利率	(24)
第二节 远期利率协议 (FRA)	(29)
第三节 FRA 的结算 (settlement sum)	(32)
第四节 FRA 的应用: 案例分析	(35)
第五节 FRA 的价格决定	(36)
第三章 远期汇率和远期外汇综合协议	(43)
第一节 远期汇率	(43)
第二节 传统的外汇互换和远期——远期外汇互换	(48)
第三节 远期外汇综合协议 (SAFE)	(53)
第四节 SAFE 的结算及其标价	(55)
第五节 案例: SAFE 的应用	(58)
第六节 SAFE 交易的风险防范	(62)

第四章 期货市场的基础	(65)
第一节 期货合约的概念	(65)
第二节 期货交易的机制	(69)
第三节 期货市场的参与者	(79)
第四节 期货合约的清算过程	(85)
第五节 期货合约的定价原理	(95)
第六节 商品价差期货	(100)
第五章 外汇期货	(103)
第一节 外汇期货的产生和发展	(103)
第二节 外汇远期与外汇期货的关系	(104)
第三节 外汇交易风险	(108)
第四节 外汇期货合约及其定价	(116)
第五节 外汇期货的保值应用	(120)
第六节 外汇期货投机套利的应用	(123)
第六章 利率期货	(128)
第一节 利率期货的定义	(128)
第二节 利率期货的定价	(132)
第三节 基差、趋同和期货价格的变化	(134)
第四节 美国短期国库券期货合约	(139)
第五节 利率期货的基本应用	(145)
第六节 利率期货与 FRA 的比较	(150)
第七章 股票指数期货	(153)
第一节 股票指数	(153)
第二节 股票指数期货	(157)
第三节 股票指数期货的定价	(159)

第四节	股指期货与 β 系数	(162)
第五节	股指期货的应用	(167)
第八章	债券期货	(172)
第一节	债券期货的内容	(172)
第二节	转换因子	(175)
第三节	最便宜交割债券	(181)
第四节	债券期货的定价	(182)
第五节	隐含回购利率	(186)
第六节	债券期货的应用：案例分析	(188)
第九章	债券久期和风险免疫	(191)
第一节	久期	(191)
第二节	风险“免疫”	(203)
第三节	久期保值技术	(210)
第四节	久期保值模型所存在的问题及解决办法	(218)
第十章	利率互换	(228)
第一节	互换交易的功能及作用	(228)
第二节	互换市场的产生背景	(231)
第三节	利率互换的基本特点	(234)
第四节	利率互换的基本特征及结构变化	(240)
第五节	利率互换的报价	(244)
第六节	利率互换与利率风险	(246)
第七节	利率互换的应用	(249)
第十一章	货币互换	(257)
第一节	货币互换的基本特点	(257)

第二节	货币互换与风险管理	(269)
第三节	利用货币互换为负债避险	(274)
第四节	利用货币互换为资产避险	(277)
第十二章	期权基础	(280)
第一节	期权的基本概念	(281)
第二节	期权类型及常用术语	(285)
第三节	期权的交易	(292)
第四节	期权交易的盈亏结算	(295)
第五节	期权交易的保证金	(299)
第六节	期权算术	(301)
第十三章	期权的基本应用	(305)
第一节	期权的保值应用	(305)
第二节	期权的增值应用	(313)
第三节	改善市场现状	(319)
第四节	合成期权	(322)
第五节	价差期权	(331)
第六节	非标准价差期权	(343)
第七节	价差期权的保证金及评估	(352)
第十四章	期权的定价理论	(357)
第一节	套利与跌—涨平价定理	(358)
第二节	布莱克—斯科尔斯期权定价模型	(364)
第三节	易变性或波动率的计算	(367)
第四节	期权费的决定因素	(369)
第五节	双向式期权定价模型	(372)

第十五章 货币风险的管理	(377)
第一节 金融工程与货币风险的管理目标.....	(377)
第二节 货币期权.....	(381)
第三节 货币期权的风险防范功能.....	(388)
第四节 垂直价差与回廊.....	(393)
第五节 零成本期权保值.....	(396)
第十六章 利率风险的管理	(400)
第一节 投资期限调整技术.....	(401)
第二节 固定利率和浮动利率之间的转换.....	(403)
第三节 平列式和叠加式保值.....	(407)
第四节 利率上限和利率下限.....	(412)
第五节 利率上限和利率下限的定价.....	(417)
第六节 利率期货期权.....	(421)
第七节 债券期权.....	(427)
第八节 互换期权在资产和负债管理中的运用.....	(436)
第九节 互换期权在资本市场套利中的运用.....	(442)
第十七章 股票风险的管理	(462)
第一节 牛市和熊市策略.....	(463)
第二节 价值增值技术.....	(466)
第三节 保值技术.....	(470)
第四节 合成与价差技术的应用.....	(473)
第五节 股票期权的套利技术.....	(478)
第十八章 市场风险的管理	(484)
第一节 定义：(以股票期权为例) Delta、Theta 和 Gamma	(484)

第二节	Delta 中性	(493)
第三节	两种市场：方向和速度	(497)
第四节	动态保值	(499)
第五节	其他衍生产品：Vega 和 Rho	(506)
第六节	公司风险管理	(507)
第七节	市场风险管理	(513)
第八节	风险管理和 β	(520)

第一章 绪论

第一节 什么是金融工程学

人们对工程一词都非常熟悉，对工程一词的理解却各不相同。在机械行业，工程这一术语至少可以包含三层意思：组成一种复杂系统的精密零部件的组合；采用某种特殊的工具或器械进行工作；为了使机械运作更为完美而进行修正或调整。

金融工程在许多方面与机械工程具有类似的含义。金融工程师所采用的金融工程工具主要是那些近 20 年来所产生的新型衍生工具。例如，远期、期货、互换，以及期权等。这些金融衍生产品既是金融交易的对象，又是组成更为复杂的金融工程系统的零部件。与构成机械工程的零部件一样，金融工程工具既有现成的标准化规格或形式可供采用，也可以按照特定的需求单独定制，还可以应用种种不同的方法加以组合。例如，货币期权既可以用来构成范围远期，也可以用于分享远期，还可以用作中断远期或比率远期等等。如果一种金融工程结构不十分令人满意，还可以对金融工具加以调整，直至取得理想的结果为止。

金融工程师衡量一种金融工程组合是否完美，主要看这种结构是否达到了某种特定的金融目标。金融目标因人而异，对投资

者来讲，金融目标可能是既不承担货币风险，又可以从国外股票市场获得优异的预期收益。对筹资者而言，金融目标可能是以低于市场现行利率水平的利率来为大型工程项目融资，而且还要保证融资利率不含超过某种既定的水平 $X\%$ 。对公司财务管理人员来说，一种金融组合是否完美，可能是指在某种项目的初期实施阶段是否已经消除了货币风险。这种例子还可以举出许许多多，所有的例子中都贯穿着一个同样的主题，这一主题对我们理解什么是金融工程这一概念很有帮助。

金融工程就是利用金融工具对现有的金融结构进行重组，使之具有更为理想合意的特征。

究竟什么样的金融目标是理想合意的，完全取决于人们所持的看法。有时候，同样的一种目标，有人认为是合意的，另有人可能认为是不可接受的。譬如说，某投资者选定购买每股价格 \$10 的某种股票，他认为在这样的价位上买入这种股票是理想合意的，而出售股票的一方可能认为在每股价格为 \$10 时，再持有这种股票是不合意的。虽然双方对金融目标的看法不一致，甚至相去甚远，但这并不妨碍他们双方完成这样一笔交易。而且交易完成之后，双方都很满意，因为双方各得其所，都达到了某种金融目标。

应用金融工程技术有助于人们改善现有的金融状况，但这并不意味着金融工程可以达到人们根本达不到的金融目标。最聪明的筹资者也不可能以负利率来筹措到资金；同样，在当今如果某人能以 $\$1 = \text{DM } 4$ 的汇率出售美元的话，简直就令人难以置信。

第二节 金融工程与风险管理

在不存在不确定性的条件下，金融工程也可以为使用者提供有价值的备选方案。例如，以浮动利率筹措五年期资金的筹资者可以

采用利率互换来使借款成本保持不变，同时又可以使借款计划大大简化。在存在风险的条件下，金融工程技术则更有其用武之地了。

什么是风险？常人往往愿意把风险与未预期到的或不希望发生的变化联系在一起。而实际上，风险的含义应该比常人所理解的更为广泛。比较完整而且比较正确的有关风险的定义应该是：风险是指结果会出现的任何变化。

由于这种定义既包括了合意的结果也包括了不合意的结果，因而比较完整有用。如果把这一定义应用到日常生活中，有时候就不一定会为人们所接受。譬如，在赌场上，人们不会认为赌赢是一种风险。但是，在金融领域，这样的风险定义是适用的，因为每一笔交易都是由交易双方来完成，而且双方持有的观点是相反的或者说是对称的。例如，某银行按浮动利率向某公司贷款。如果市场利率突然上涨，对借款方公司而言，这种变化是不合意的；但对贷款方银行来讲，这种变化是理想的。反之，如果市场利率突然下跌，对贷款者来说就是一种不利风险，但对借款方来说则是一种有利风险。

在上述两种情况中，交易双方所面临的风险源自同一风险源——利率变动。因此，利率无论发生何种变化，上升或下跌，是利风险或是不利风险，我们都应视为风险。

从定性角度看，上述有关风险的定义是比较可取的。如果某种状态或某一事件的结果是绝对确定不变的话，就不存在风险，如果存在某种变动的可能，就应该认为是有风险的。在使用变动 (Variation) 这一词语时，也提示我们如何从量化角度来分析风险。如果我们能用某种精确的数学方法来度量变动的程度，那么，就可以测度出风险的大小程度。实际上，测度风险大小的数学方法在 200 多年前就已发现，这就是统计学上常用的“标准偏差” (Standard Deviation) 方法。

在面临金融风险时，金融工程可以提供两种广义的处理风险

的方法。第一，可以用确定性来取代风险；第二，取代或排除不利风险，同时保留有利风险。接下来我们先简单地介绍一下这两种方法。

任何人面临金融风险时，如果想以确定性来取代风险，那么，可供采用的金融工程工具有多种，例如，远期、远期利率协议（FRAs）、期货，以及互换等等。例如，一家美国公司在3个月之后要支付一笔马克款项，它可以在现在买入德国马克，然后以确定的价格在3个月之后交付。这是一笔远期交易，这笔交易完全消除了货币风险。3个月之后，无论美元对马克的汇率出现何种变化，由于公司已经以固定的价格买入德国马克，所以它不会受到3个月之后汇率变动的影响。

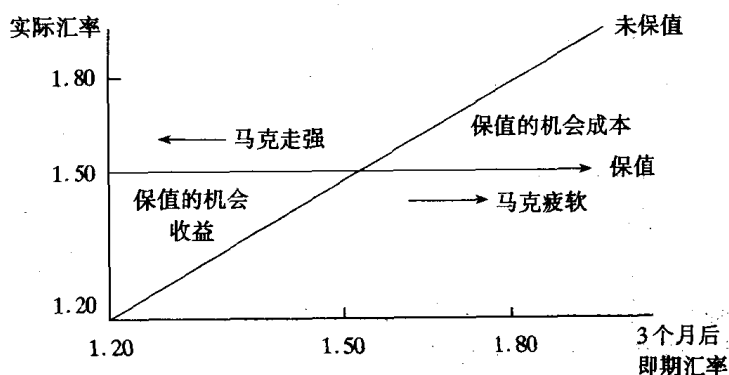


图 1-1 应用远期交易对货币风险进行保值

我们可以利用图 1-1 将该公司采用远期交易对货币风险进行保值前后的风险状态加以比较。图中对角线表示该公司未利用远期交易的风险状态。在这种情况下，3个月之后，不论即期汇率水平如何，公司都要以即期汇率购买马克进行支付。如果汇率为 $\$1 = \text{DM}1.80$ ，则公司可以买入较多马克；反之，如果汇率为 $\$1 = \text{DM}1.20$ ，则公司将支付更多美元以获得既定数额的马

克。水平线表示公司以固定汇率 $\$1 = \text{DM}1.50$ 买入远期马克之后的风险状况。在这种情况下，不管 3 个月之后的即期汇率怎样，公司都可以以 $\$1 = \text{DM}1.50$ 的汇价买入马克。

从图 1-1 中可见，在 3 个月后如果马克走强，公司会因此而庆幸自己采取了保值措施，它仍然可以以 $\$1 = \text{DM}1.50$ 的汇率购买马克。保值的好处可由机会收益部分来表示。但是，如果马克疲软的话，人们可能会认为公司的保值措施没有必要。因为如果以市场汇率来购买马克，支付的美元数额会更少。而一旦运用远期加以保值之后，要按 $\$1 = \text{DM}1.50$ 的汇率购买马克，结果显然不如未保值来得有利。这就是远期保值的机会成本。但如果公司的财务主管也以这种思维方式考虑问题的话，就大错特错了。因为在初始条件下，公司的目标是要避免风险，即以确定性替代不确定性。

由此可见，金融工程所提供的第一种方法就是以确定性来替代不确定性或风险，但是这种方法在消除不利风险的同时，也消除了有利风险。所以，理想的结果最好是在消除不利风险的同时能够将有利风险保存下来。在这方面，金融工程是否也能够提供某种方法来达到这种理想目标呢？

我们先来看一个完全保值的例子，见图 1-2 所示。

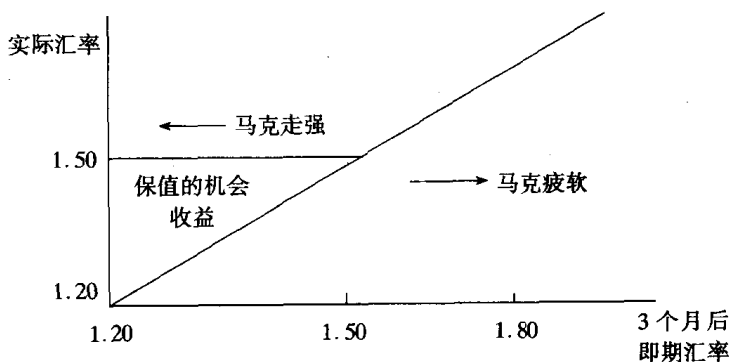


图 1-2 完全保值