

上海财经大学财务管理专业系列教材

高等院校精品课系列教材

财务工程学

FINANCIAL ENGINEERING

刘晓宏 张人骥 编著

上海财经大学出版社

高等院校精品课系列教材
上海财经大学财务管理专业系列教材

财 务 工 程 学

刘晓宏 张人骥 编著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

财务工程学/刘晓宏,张人骥编著. —上海:上海财经大学出版社,
2008.9

高等院校精品课系列教材

上海财经大学财务管理专业系列教材

ISBN 978-7-5642-0246-0/F·0246

I. 财… II. ①刘… ②张… III. 企业管理:财务管理:风险管理-高等学校-教材 IV. F275

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 080889 号

□ 责任编辑 王 昊

□ 封面设计 周卫民

CAIWU GONGCHENGXUE

财 务 工 程 学

刘晓宏 张人骥 编著

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

上海崇明裕安印刷厂印刷装订

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

787mm×960mm 1/16 20.75 印张 428 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 33.00 元

前 言

财务工程是 20 世纪 70 年代兴起的研究领域,它将工程思维引入金融财务领域,综合地采用各种工程技术方法,设计、开发和实施新型的金融产品,创造性地解决各种金融财务问题。财务工程学是由金融学、微观财务管理学、数学等学科交叉形成的综合性科学,是一门应用性极强的学科。正是由于它可以创造性地解决公司理财中面临的许多棘手的财务金融问题,才越来越引起人们更多的关注。

尽管财务工程的发展在国际上有了相当长的时间,并在理论与实践上取得了相当可观的成就,但由于中国金融市场开放进程相对滞后、中国衍生产品市场品种单调,财务工程对于许多企业职业经理人、财务总监、MBA、MPAcc 等专业人士来说依然是新鲜事物,虽然企业的确面临着越来越严重的各种各样的金融价格风险和商品价格风险,企业的资本运作、财务管理也的确面临着前所未有的复杂问题,但很少有人系统地了解金融产品的属性与相关市场运作,并能综合运用财务工程技术、方法整合这些工具具有的放矢地管理面临的金融风险、解决棘手的财务管理问题。因此,编写一本契合企业管理,尤其是企业财务管理实践需求的教材是当务之急。

本书总结了以往在金融衍生产品、企业财务风险管理、企业财务战略等方面的教学和实践心得,结合企业财务管理实务,充分展示财务工程理论与方法精髓。全书共十二章,系统介绍了金融衍生产品特性(包括远期、期货、互换、期权及其组合)、财务工程研究分析方法和技术(包括套期保值原理、风险中性定价原理等);阐释风险作用原理,从企业视角着重讲述了风险管理的具体方法和程序;结合相关理论和实践最新发展成果,较为全面地介绍了财务工程工具与技术在企业投资、融资、税务筹划和资产重组中的系统运用。最后,本书针对企业实践需要,特别介绍了金融工具会计的核心问题和我国新会计准则对金融工具确认、计量、列报和披露的主要要求。

本书编写中尽量做到:(1)着重介绍财务工程原理,避免过多数学推导;(2)理论与实务并重,注重理论指导下的创新方案的设计与开发;(3)与中国实际相结合,强调了解实际背景前提下对中国具体问题的探讨;(4)应用领域不仅局限于企业的风险管理,更倡导财务工程在企业财务战略中的创新和拓展;(5)企业视角鲜明,强调企业对财务工程应用的相关问题的全面系统介绍,金融工具会计一章的引入即是为此考虑。

《财务工程学》可作为高等院校财务管理专业、会计专业及工商管理专业高年级本科教材,也可作为 MBA、MPAcc 和财务会计硕士研究生参考用书,大量的案例分析也将为经理人、财务总监等实务界专业人士实践提供借鉴和参考。

本书由上海财经大学刘晓宏副教授(博士)和国家会计学院张人骥教授共同讨论提出写作框架,王怀芳编写了第四章和第五章,宋德亮编写了第十二章,刘晓宏负责其余章节的编写和全书统编与定稿工作。此外王丝语、刘大禄、胡德、徐建豪、徐超、吴婷、沈青招和徐智超等参与了部分资料的整理工作。

真诚感谢在书稿写作和修改过程中给予诸多帮助的许多学术界同仁,尤其是上海财经大学会计学院的领导们,是他们始终的关注和支持给予了作者极大的信心;特别感谢上海财经大学出版社徐超总编助理和王昊编辑,是他们的尽职尽责令本书不断完善,并最终出版;另外,本书的写作是在前人理论与实践成果上的再创造,本书将参考文献列示附于书后,以表敬意!

由于财务工程理论与实践是一门不断发展的学科,也是财务领域的前沿学科,限于作者水平和时间,写作中难免存在不够成熟的论述甚至错误,恳请各位学者指正,以求不断进步。

刘晓宏

2008年5月5日于上海财经大学

目 录

前言	(1)
第一章 概述	(1)
学习目标	(1)
引导案例	(1)
第一节 财务工程的概念及特征	(2)
第二节 财务工程产生和发展的驱动力	(4)
第三节 财务工程理论发展与分析技术	(7)
第四节 金融衍生工具概述	(9)
第五节 金融衍生产品在中国	(15)
本章小结	(19)
思考题	(19)
第二章 远期	(21)
学习目标	(21)
引导案例	(21)
第一节 远期合约概述	(21)
第二节 远期合约的定价	(24)
第三节 远期利率协议	(26)
第四节 外汇远期	(29)
第五节 远期的应用	(32)
本章小结	(39)
思考题	(39)
第三章 期货	(40)
学习目标	(40)

引导案例	(40)
第一节 期货合约概述	(40)
第二节 期货市场制度安排	(41)
第三节 期货价格	(47)
第四节 期货的应用	(54)
本章小结	(61)
思考题	(62)
第四章 指数期货	(63)
学习目标	(63)
引导案例	(63)
第一节 指数期货概述	(64)
第二节 指数期货的定价及交易策略	(72)
第三节 指数期货的发展	(81)
本章小结	(87)
思考题	(87)
第五章 利率期货	(88)
学习目标	(88)
引导案例	(88)
第一节 利率期货概述	(88)
第二节 利率期货的定价及交易策略	(101)
第三节 利率期货的发展	(105)
本章小结	(110)
思考题	(110)
第六章 互换	(111)
学习目标	(111)
引导案例	(111)
第一节 互换概述	(111)
第二节 利率互换	(121)
第三节 货币互换	(129)
第四节 互换的应用	(134)

第五节 互换交易的信用风险	(137)
本章小结	(139)
思考题	(139)
第七章 期权	(140)
学习目标	(140)
引导案例	(140)
第一节 期权简述	(140)
第二节 期权交易	(153)
本章小结	(155)
思考题	(156)
第八章 期权交易策略	(157)
学习目标	(157)
引导案例	(157)
第一节 期权交易策略	(157)
第二节 奇异期权	(167)
本章小结	(174)
思考题	(175)
第九章 期权定价	(176)
学习目标	(176)
引导案例	(176)
第一节 期权价格性质	(177)
第二节 B-S 定价方法	(188)
第三节 二叉树定价方法	(196)
第四节 模拟方法	(210)
本章小结	(213)
思考题	(213)
附录:股票价格的行为模式	(213)
第十章 风险管理	(223)
学习目标	(223)

引导案例	(223)
第一节 风险管理与企业价值的关系	(224)
第二节 市场风险的种类	(230)
第三节 风险敞口的识别	(233)
第四节 企业金融价格风险的度量方法	(238)
第五节 企业金融价格风险作用机制	(246)
第六节 风险管理策略	(248)
本章小结	(249)
思考题	(249)
第十一章 公司理财与财务工程	(251)
学习目标	(251)
引导案例	(251)
第一节 财务工程在投资决策中的实践	(251)
第二节 财务工程在融资决策中的实践	(272)
第三节 财务工程在税收管理中的实践	(278)
第四节 财务工程在资产重组中的实践	(280)
第五节 其他用途	(290)
本章小结	(291)
思考题	(291)
第十二章 金融工具会计	(292)
学习目标	(292)
引导案例	(292)
第一节 金融工具会计概述	(293)
第二节 金融工具的确认与计量	(296)
第三节 金融资产转移	(303)
第四节 套期保值	(308)
第五节 金融工具列报	(313)
本章小结	(321)
思考题	(321)
参考文献	(322)

第一章 概述

学习目标

- 理解什么是财务工程
- 了解财务工程发展的动力
- 认识公司发展过程中会遇到的财务问题
- 初步了解四种金融衍生工具
- 掌握无套利分析法和积木分析法
- 了解中国目前有哪些金融衍生产品

引导案例

1990年8月,伊拉克入侵科威特后不久,石油价格开始大幅上涨。在几个月的时间里,航空汽油价格上涨了一倍多,使大陆航空公司一个月的燃油支出增加了8100万美元。尽管之前,大陆航空公司采取了包括出售部分飞机在内的诸项决策,回笼现金,力求渡过难关,避免破产危机。但由于油价上涨幅度过大,1990年11月3日,大陆航空公司不得不向美国破产法庭寻求破产保护,但如果大陆航空公司在伊拉克入侵之前购买航空燃油的远期合约对油价上涨的风险进行套期保值的话,这一幕也许可以避免。

派罗铁路公司的铁路系统每月大约需用50万加仑的燃料,柴油机燃料的成本是每加仑50美分。同样在1990年,科威特遭到侵略后,原油价格急剧上升。但公司每个月购买燃料上限期权对25万加仑燃料进行套期保值,成功地规避了成本上升的风险。

同样是面对油价上涨,派罗铁路公司应用金融衍生产品成功地进行了套期保值,没有像大陆航空公司一样陷入窘境。由此可见,识别公司经营中可能遇到的风险和财务问题,并及时利用金融衍生工具规避这些风险成为公司经营者的重要工作。而识别和规避风险,创造性地解决公司的财务问题正是财务工程的核心内容之一。

第一节 财务工程的概念及特征

一、财务工程(Financial Engineering)的概念

要弄清什么是财务工程,首先要了解什么是工程。所谓工程,就是将数学等自然科学知识运用于结构、机械、过程及系统的设计、制造和操作中以求得对实际问题更高效、更经济的解决方法。如机械工程,就是将一个个零部件构建成机器设备,使之具备一定的特殊用途,从而更高效地解决脱粒、抽水、发电等具体问题。工程学不同于机械原理、力学、生物学等揭示事物基本原理的自然科学,工程学是探讨基于某一具体问题的应用科学,强调对自然科学原理富有建设性的运用,其结果往往是性能上的提高和成本的节省。

财务工程学是具备工程学特点的应用科学。英国学者劳伦斯·盖尔利兹(Lawrence Galitz)认为:“财务工程是运用工程的方法重新构造现有的金融状况,使之具有人们所期望的收益/风险组合特性。它是现代金融理论、系统工程方法和计算机信息技术相结合的科学”。美国波士顿大学教授博迪定义财务工程是将自然科学中的数学模型和方法应用到筹资、投资及风险管理领域的应用科学。芬那提(John Finnerty)给出了较为完整的定义:“广义的财务工程包括新型工具与金融手段的设计、开发与实施,以及对金融问题给予创造性的解决”。国际财务工程师协会(IAFE)常务理事马歇尔(Jack Marshall)对芬那提的定义作了进一步说明:“新型与创新性的含义既指金融理念的跳跃式创新,又可以指对已有金融概念进行创新理解与运用,还可以指对已有的金融工具进行重新分解与组合”。

基于对以上观点的理解,本书从广义和狭义两个层面来定义财务工程。广义上讲,财务工程是将工程思维引入金融领域,综合地采用各种工程技术方法(主要有数学建模、数值计算、网络图解、仿真模拟等)设计、开发和实施新型的金融产品,创造性地解决各种金融财务问题的综合体系;而狭义的财务工程是指组合金融工具(包括各种衍生工具)和对风险管理技术的研究。狭义的定义把握住了财务工程的核心作用——风险管理,但是,随着财务工程的不断发展,简单的风险管理已经不能概括财务工程的内涵,比如收购与兼并中的融资安排、税务筹划等都被吸收到财务工程的研究领域中来,所以,本书采纳的是广义的财务工程定义。

Financial Engineering 也被翻译成金融工程,虽然财务工程与金融工程在理论基础、使用的工具与方法等方面具有一致性,但二者所针对的问题具有较大差别。金融工程服务于整个金融领域,针对金融市场中国家、公司、金融机构和消费者等各种参与主体面临的困境。财务工程则侧重从企业角度考虑怎样开发和组合运用金融工具为企业财务管理

服务,专门针对公司财务管理中面临的融资、投资、现金管理、风险管理及兼并收购等特殊问题,因此称之为财务工程。

二、财务工程的特征

以上对财务工程的各种定义虽然表达形式各异,但它们都体现了财务工程的本质特征:

(一)创新性

财务工程注重运用工程思维对已有基本金融工具的重新构造和创新。

有时创新意味着人们思维上的飞跃,如第一份互换协议(swap)、第一种以按揭贷款(房地产抵押)支撑(mortgage-backed)的金融产品、第一份零息票债券(zero coupon bond)或者为杠杆赎买融资而引入的垃圾债券;有时创新意味着对旧有观念的重新理解和运用,包括将期货交易扩展到一种在期货交易所未曾交易过的商品或金融工具,引入一种变形的互换协议,或者创立一种新的投资方向的共同基金等。而在另一些情况下,创新还意味着将现有的产品与手段组合起来,以适应某种特定的情况。最后一种含义常常被忽视,但它与其他内容同样重要。从某种意义上讲,财务工程需要各种形式的创新,只有这样才能从容应对各种财务风险。财务工程偏爱的是那些具有创造性思维的人。

(二)目的性

财务工程的各种产品是为解决特定的金融财务问题而设计的。

金融科学的工程化本身就已经表明,金融学已经从抽象的理论中走了出来,开始面向客户、面向市场。在当今的金融市场上,越来越多的客户已经不仅仅满足于利用市场上现有的金融工具,他们需要更能满足他们具体要求的、更“个性化”的产品。正是这种需求推动着金融产品不断更新换代,也使得财务工程学成为理论和实践联系最紧密的学科之一。财务工程处理问题的程序可以分为发现问题、分析问题、解决问题三个阶段。发现问题即发现在公司经营过程中面临的风险,分析问题即分析实现规避风险的目标有哪些困难,解决问题即在不违反有关法规的前提下,依据现有的金融理论、技术,结合本公司和客户的资源,提供解决问题的最佳方案,可能是一种全新的金融工具,也可能是一种全新的操作方式。形象地说,可以把财务工程看作是种类各异的金融工具为原件,装配起具有特殊性能的“机器”(新的金融产品)的过程。

(三)系统性

财务工程不是一门课程,而是现代金融理论和现代工程技术方法相结合的产物,是跨越多门学科的课程体系。

财务工程的最终目标是如何使利益相关者财富最大化,这也是公司理财的目标;金融市场是企业及其财务总监必须时刻关注的财务活动的外部环境;在规避风险、寻找套利机

会的过程中,要有迅速筹集资金的能力,并能准确识别风险,货币银行学、证券投资学和国际金融等课程能训练财务总监对短期资金市场、债券市场和外汇市场的洞察力;要进行最优投资组合,需要研究投资学;财务工程中很重要的部分——金融衍生产品的定价,需要借助数学方法(数学分析、概率论、随机过程、微分方程)才能完成,金融经济学全面地讲述了这一方面的内容;财务工程技术教我们如何搭积木,得到符合具体要求的衍生金融工具。

仅仅掌握了理论性的知识只是纸上谈兵,能运用到实践中并解决问题才是学习的最终目的。

第二节 财务工程产生和发展的驱动力

财务工程的产生有两个动力。一是 20 世纪 70 年代金融环境变化、风险加剧所激发的需求;二是传统的财务管理策略的局限引发的需求。

一、风险管理的需求

20 世纪 70 年代以前,四功能计算器相当的昂贵,金融计算器还不为人所知。那时的计算机还放在有空调大房子里,仅是科学家和数学家的专利;那时的金融市场也是风平浪静,汇率、利率和原油的价格都是稳定的。各种固定的价格使人们的风险意识淡薄。但是,在布雷顿森林体系瓦解后的 20 世纪后半叶,各种价格指数大幅度波动,世界金融环境发生了巨大变化。目前全球金融所面临的主要问题就是汇率、利率和商品价格的变动不可预测,这不仅会影响企业的盈利状况,甚至能决定企业的存亡。在过去的 20 年里,这些金融价格的变动给企业造成的挑战越来越大。金融市场对价格波动的增强做出了反应,也促使了财务工程学的发展。

(一)金融市场的波动

1. 汇率的波动性

在布雷顿森林体系的固定汇率下,进出口贸易的交易价格是固定的,进出口商的利润也是确定的。随着布雷顿森林体系的崩溃,世界各国普遍采用了浮动汇率制,汇率频繁波动。尤其是近年来,各国经济联系日益密切,外汇市场上的不确定因素增多,各国经济发展不平衡、国际收支不平衡、政治动荡及外汇市场上的投机交易则加剧了汇率的波动。例如,1994 年底,墨西哥金融危机中,墨西哥比索对美元贬值了 70%,由此引发了一场波及全球的金融危机。

而今,交易双方都面临着汇率风险。每个公司都希望使用本国货币进行交易以防止

市场的风险。如果进口商使用出口商所在国的货币进行支付,当本国货币突然贬值时,进口商的净利润可能为负。

2. 利率的波动性

利率是资金的价格,是调节货币市场资金供求的杠杆。由于受到中央银行管理、货币政策、经济活动水平、投资者预期以及其他国家利率水平等各种因素的影响,利率经常发生变动。最近几年来,我国的利率调整也趋于频繁,两年期国债利率从 1997 年的 8.64% 降至 2000 年的 2.55%,变动幅度前所未有。

3. 商品价格的波动性

2007 年上半年,中国高增长、低通胀的发展暂时告一段落,居民可以明显感觉到物价的上涨,源自国家统计局的商品零售价格指数也显示 2007 年物价比 2006 年上涨了 30% 以上。生活成本的提高要求工资水平的同比增长来弥补,工资水平的上升使生产成本上升,物价再度上涨,商品价格呈现出波动中上升的趋势。

(二) 金融市场波动对企业价值的影响

传统上,公司仅关注那些确定能达成的交易的风险。但是,对企业尚未达成但很有可能达成的交易,提前考虑其面临的风险也有其必要性。例如,在美国开设子公司已有 7 年的某中国企业,能很准确地预测它明年每个季度的美元收入,从而可以为其美元应收款进行套期保值。金融风险敞口对企业影响巨大,汇率、利率或商品价格的变化会改变企业的现金流,影响企业的市场份额和利润,甚至决定企业未来的发展。

1. 汇率风险

对于汇率风险,人们的注意力主要集中在交易风险上。当公司收入的货币和支出的货币不匹配时,交易风险常使公司陷入困境。外汇的交易风险会在公司的利润表中反映出来。汇率的变化会影响公司的竞争力,这样的例子在国际竞争中屡见不鲜。如 20 世纪 80 年代美元相对于日元升值,对著名的施工机械制造商卡特彼勒公司(Caterpillar)产生了非常不利的影响,使其产品的价格明显高于其日本的竞争对手 Komatsu 公司,导致卡特彼勒公司在竞争中处于劣势。1993 年美元对日元汇率变化再一次影响到这两个公司的相对竞争力,只是这次汇率变化产生的影响恰好与上次相反。

2. 利率风险

利率风险会导致现金流量(净利息收入或支出)不确定,也会使资产和负债的市场价值(证券价格)不确定,从而使收益和融资成本不确定,同时会影响公司的经营环境。据《纽约时报》报道:USG 公司是芝加哥的一家大型体育场馆墙板建筑企业。1991 年,美国利率升高,房地产市场处于萧条状态,相应的,USG 的主要产品石膏灰纸夹板的销售凄惨,收入下降。而 1988 年,USG 为击败恶意收购而借款,因为利率的上升导致利息支出的增加。当时《纽约时报》指出:“USG 被利率上升害苦了”。

3. 商品价格风险

市场要素价格波动必然会直接或间接地影响到企业的生产成本或者销售收入,进而导致企业利润的不稳定。这种波动导致的后果有时甚至会将企业运营中的各项努力和进步付诸东流。在2005年末2006年初的油价上涨期间,新浪财经就曾报道:“东航第一季度累计完成运输周转量15.53亿吨,同比增长近49.76%;实现旅客运输人数801.45万人次,同比增长97.58%;实现货邮运输量20.18万吨,同比增长26.68%;运输飞行小时15.60万小时,同比增长77.47%;实现主营业务收入约74.82亿元,主营业务利润约3154万元,但由于原油价格上涨,东方航空第一季度最终却亏损约9.55亿元。由于一季度亏损较大及国际油价仍在高位震荡,预计至下一报告期期末累计净利润仍为亏损。”

综上所述,可以清晰地认识到,自20世纪70年代以来金融价格的波动性明显增强,而金融价格的波动性使企业面临的风险显著增加。

面对金融价格的波动对企业的影响,企业容易想到的方法是准确预测未来价格,以避免企业价值的意外波动。但经济预测的准确性令人担忧,据《华尔街日报》报道,1982年至1992年间,经济学家对长期利率的正确预测只有5次,而错误的报告却多达17次。

任何商品的未来价格不仅体现了商品的价值,同时也包含了市场交易主体的预期这一主观因素。一旦市场对未来价格做出了准确预测,这一信息将改变人们的预期,改变人们针对先前价格的决策,导致价格发生变化,从而使预测的基础发生变化,原本准确的预测产生了偏离。所以,做出准确预测是非常困难的事情。

由于预测未来的价格不能解决公司面临的风险,许多公司开始想办法转移风险,进行风险管理。

二、传统财务管理策略的局限

面对诸多市场要素价格波动带来的风险,传统财务管理中也渐渐地总结出相应的解决策略。例如,为了规避对外销售外币收入所面临的汇率风险,可以考虑贷入相应外币后立即兑换成本币,这样可以将汇率波动带来的收入的不确定降至最低,从而完成规避外汇风险的目的;也可以将生产转移到国外,以求收入与支出币种的统一,规避汇率风险。但我们发现,为了规避外汇风险而操作的外币贷款业务增加了外币负债(短期贷款)的同时也增加了本币资产(银行存款),企业资产规模虚增,导致与资产有关的指标变差,而这些都是为规避未来收入所面临的汇率风险,并非企业经营的融资所需;转移生产的决策可能也会改变公司经营的既定战略,而这一行为也仅仅是为了规避汇率波动的风险,并非企业战略发展之需。我们称这样的传统风险管理方法为表内事项管理,这种管理方式经常会带来不必要的财务报表事项的改变,同时还存在管理成本较高、灵活性较差的局限。

面对表内风险管理策略的局限,金融市场中渐次发展的金融工具很好地地将风险管理

行为单列出来,实施专门的管理行为。例如,人们可以利用远期合约,在预测到未来外币收入时与做市商约定未来将收入外币兑换成本币的汇率,从而规避汇率波动带来的不确定事项。而这种工具成功管理风险的同时几乎不改变报表中的任何数据,因此被称为表外事项管理。本书将要介绍的工具与技术,大多表现了类似特征,贯彻了风险管理专业化发展的理念和思路。

第三节 财务工程理论发展与分析技术

一、财务工程理论发展

财务工程学经历了描述性应用、分析性应用和金融工程三个阶段。在 20 世纪 50 年代现代投资组合理论出现之前,金融学的研究是定性的,没有精确的数量分析。1952 年,亨利·马柯维茨的现代投资组合理论最先把数理工具引入金融领域,详尽描述了投资目标函数、组合的方差及解的性质等基本理论,为衡量证券的收益和风险提供了思路,开创了金融学的分析性应用阶段,金融研究方法也从原来的定性研究逐渐转向了定量研究。1958 年,莫迪格莱尼与米勒提出了企业资本结构的基本理论——MM 理论,构建了现代金融理论的第一根支柱。到了 20 世纪六七十年代,分析性金融研究方法已经逐步取代了描述性金融研究方法。1963 年资本资产定价模型和 1976 年套利定价理论(APT)的提出,表明分析性金融学发展到了成熟阶段。20 世纪 70 年代早期 Black-Scholes-Merton 期权定价模型催生了金融工程。从 80 年代开始,金融市场的剧烈波动、金融创新的大量涌现和信息技术的高速发展,使金融工程步入了繁荣时代。

二、财务工程的分析技术

财务工程学是现代财务管理、信息技术和工程方法相结合而形成的一门交叉学科。模型化和量化是财务工程研究方法的基本特征。此外,各种自然科学的前沿理论和方法也已成为财务工程重要的理论和实践工具。财务工程的基本分析方法有无套利定价法、积木分析法、风险中性定价法、状态价格定价技术等。我们仅介绍经常使用的无套利定价法和积木分析法。

(一)无套利定价法

严格意义上的套利是指在某项金融资产的交易过程中,交易者可以在不需要期初投资支出的条件下获取无风险报酬。比如,同一资产在不同的市场上进行交易,但各个市场上的交易价格不同。这时,交易者可以在一个市场上低价买进,然后立即在另一个市场上

高价卖出。如果市场是有效率的话,市场价格必然由于套利行为做出相应的调整,重新回到均衡状态。这就是无套利的定价原理。

根据这个原理,在有效的金融市场上,任何一项金融资产的定价,应当使市场不存在利用该项金融资产进行套利的机会。换句话说,如果某项金融资产的定价不合理,市场上必然会出现利用该项资产进行套利的机会,而套利活动会促使该资产的价格趋向合理,并最终使套利机会消失,金融资产的价格也达到均衡水平。

借助无套利定价原理,Black 和 Scholes 推导出了具有里程碑意义的、适用于一般衍生证券定价的 B-S 微分方程,为后来的风险中性定价原理、等价鞅测度理论的发展奠定了基础。正是基于他们开创的无套利分析方法在金融学中的运用,他们最终被授予诺贝尔经济学奖。

例 1-1 假设现在 6 个月即期年利率为 10%(连续复利,下同),1 年期的即期利率是 12%。如果有人把今后 6 个月到 1 年期的远期利率定为 11%,试问这样的市场行情能否产生套利活动?

答案是肯定的。套利过程是:交易者首先按 10% 的利率借入一笔 6 个月资金 1 000 万元。接着签订一份远期利率协议,该协议规定该交易者可以按 11% 的价格 6 个月从市场借入资金 1 051 万元($1\,000e^{0.10 \times 0.5}$),然后按 12% 的利率贷出一笔 1 年期的金额为 1 000 万元的贷款。1 年后收回此项贷款,得本息 1 127 万元($1\,000e^{0.12}$),并用 1 110 万元($1\,051e^{0.11 \times 0.5}$)偿还远期利率协议半年期的债务后,交易者净赚 17 万元($1\,127$ 万元 - $1\,110$ 万元)。可见交易者存在无风险套利的机会,6 个月到 1 年的远期定价偏低。

以上便是无套利均衡分析法,期货和期权等金融资产的价格皆同此理。无套利均衡的价格必须使套利者通过套利形成的财富的现金价值,与没有进行套利活动形成的财富的现金价值完全相等,也就是说套利不能影响期初和期末的现金流状况。只有这样,才能消灭套利机会引起的无风险利润,套利活动才能终止。为什么我们把无套利分析法也叫做套利分析法?原因是我们知道了无套利的价格也就意味着我们知道了套利的价格,所有偏离无套利价格的价格,都是可以进行套利的价格。

(二) 积木分析法(模块分析法)

积木分析法,也叫做模块分析法,指将各种基本金融工具搭配组合或分解,以解决金融和财务问题。“积木”是一种比喻的说法,就像儿童拿着不同的积木或者用不同的摆法搭建出神奇的“建筑物”一样,金融工程师运用他的“金融积木箱”中的积木——各种金融工具(主要是衍生金融工具),来解决现实中的问题。

一般来说,积木分析法主要是以金融资产的损益图来作为“积木”进行金融产品的拆分和组合。这种分析方法在财务工程中占据重要地位——风险管理离不开这种方法,一切复杂的金融结构也都是使用这种方法得到的。积木分析法依赖的是一些基本的金融工