

21世纪高等学校
金融学实践创新
系列教材

金融工程

○ 主编 陈石清 黄颖利 ○

东南大学出版社

21 世纪高等学校金融学实践创新系列教材

金融工程

主 编 陈石清 黄颖利
副 主 编 吴东立 王海侠

东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

金融工程/陈石清,黄颖利主编. —南京:东南大学出版社,2005.8

(21世纪高等学校金融学实践创新系列教材)

ISBN 7-5641-0107-5

I. 金... II. ①陈... ②黄... III. 金融学—高等学校—教材 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 053929 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 扬州鑫华印刷有限公司印刷

开本:880mm×1230mm 1/32 印张:11.375 字数:300千字

2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

印数:1~4200册 定价:18.00元

(凡因印装质量问题,可直接向发行部调换。电话:025-83795801)

前 言

金融工程(Financial Engineering)一词最早出现在 20 世纪 50 年代西方的有关文献中,但直到 20 世纪 80 年代后几年,动态套期保值策略——组合保险的创始人李兰德和鲁宾斯坦才开始讨论“金融工程新科学”。1988 年,美国金融学教授费纳蒂(Finnerty)在公司财务背景下首次给出了金融工程的正式定义,即“金融工程包括新型金融工具与方法的设计、开发与实施以及为金融问题提供创造性的解决办法”。总体而言,在我国,金融工程尚处于引进、消化和吸收阶段,但是金融工程学已经成为我国高校金融学专业的一门重要课程。在这种状况下,金融工程学的教学更应贯彻理论与实际结合的方针,考虑学生的实际需要和就业去向;在教材建设上,应注重前沿性与实际性的结合,理论与现实的结合。据此我们编写了这本教材。

本教材是“21 世纪高等学校金融学实践创新系列教材”中的一本。本书由陈石清、黄颖利主编,由陈石清负责总纂定稿。各章执笔人如下:第一、二章,吴东立(沈阳农业大学经济贸易学院);第三章,罗恩平(福建农林大学);第四章、第九章,陈石清(中南林学院);第五章、第十、十一章,黄颖利(东北林业大学);第六章、第十二章,刘洋(河北大学);第七章,王海侠(东华大学);第八章,王建军(中南林学院)。

本教材在写作过程中参考了国内外同行的研究成果,其中有些内容为本教材所用,在此向有关作者表示感谢。虽然在力所能

及的情况下,我们将错误发生的概率降到最低;但可以肯定的是,书中依然还存在某些错漏和瑕疵。对此,编者欢迎本书的使用者和读者以各种形式将他们的意见、批评和指正反馈给我们,以利本书今后的修改和订正。

编者

2005年7月18日

目 录

第一章 引言	(1)
第一节 什么是金融工程.....	(1)
第二节 金融工程的产生与发展.....	(7)
第三节 金融工程的作用	(11)
第二章 金融工程学基础知识	(18)
第一节 金融工程学的分析方法	(18)
第二节 现金流与时间价值	(21)
第三节 风险与收益	(27)
第三章 现货市场	(36)
第一节 金融市场概览	(36)
第二节 外汇市场	(40)
第三节 货币市场	(42)
第四节 债券市场	(46)
第五节 股票市场	(49)
第六节 现金工具和衍生工具	(51)
第四章 远期工具	(54)
第一节 远期价格	(54)
第二节 远期合约	(61)
第三节 远期利率协议	(70)

第四节	综合的远期外汇协议	(79)
第五章	金融期货	(100)
第一节	金融期货概述	(100)
第二节	短期利率期货	(107)
第三节	股指期货	(111)
第四节	债券期货	(116)
第六章	互换	(123)
第一节	互换市场概述	(123)
第二节	利率互换	(135)
第三节	货币互换	(148)
第四节	互换的基本应用	(157)
第七章	期权	(164)
第一节	期权与期权定价	(164)
第二节	期权交易策略	(179)
第三节	金融期权分类及应用	(192)
第八章	商品价格风险管理	(211)
第一节	商品价格风险	(211)
第二节	商品价格风险管理中的金融工具	(213)
第三节	案例分析	(224)
第九章	股票风险管理	(231)
第一节	股票风险	(231)
第二节	基于期货的金融工具配置与股票风险管理	(238)
第三节	基于股权的金融工具配置与股票风险管理	(241)
第四节	其他金融工具配置与股票风险管理	(251)

第十章 外汇风险管理	(261)
第一节 外汇风险.....	(261)
第二节 基于远期的金融工具配置与外汇风险管理.....	(267)
第三节 基于期货的金融工具配置与外汇风险管理.....	(277)
第四节 基于期权的金融工具配置与外汇风险管理.....	(281)
第十一章 利率风险管理	(291)
第一节 利率风险.....	(291)
第二节 基于远期的金融工具配置与利率风险管理.....	(296)
第三节 基于互换的金融工具配置与利率风险管理.....	(299)
第四节 基于期货的金融工具配置与利率风险管理.....	(304)
第五节 基于期权的金融工具配置与利率风险管理.....	(310)
第十二章 混合证券与金融工具综合配置	(327)
第一节 混合证券概述.....	(327)
第二节 混合证券与金融工具综合配置.....	(329)
第三节 案例分析.....	(340)
参考文献	(353)

第一章 引言

【本章提要】 本章主要讲述金融工程的基本概念、作用及其产生与发展的背景分析。在教学过程中,本章重点与难点是要求学生能够结合金融工程学产生的背景,深刻理解金融工程学的研究内容及其在现代金融服务业中的地位与作用。

【基本概念】 金融工程 金融创新 金融工程师 金融工程工作组 投机 套利 避税

第一节 什么是金融工程

在科技日益发达,人类文明不断进步的今天,我们所能享受到的产品与服务已经远远超过任何一个时代。社会在发展与变革的同时,也不断影响和改变人类的生活方式。金融业在最近几十年的变化尤为突出:从传统意义上简单的调节货币余缺与资金融通,转向更为复杂,更为多样化、个性化的金融投资、理财和风险管理等方面,不断满足人们日益发展的金融服务需求。从某种意义上讲,金融工程学正是现代金融业发展的缩影。

一、金融工程的概念

20世纪50年代,由马柯维茨(H. Markowitz)提出的投资组合理论被认为是现代金融理论的发端。它的提出使传统意义上的金融学逐步走出经济学理论与分析的框架,真正形成一门独立的以研究公司理财、金融市场和资产定价为核心的学科体系。公司

理财、金融市场、投资银行以及现代商业银行的迅猛发展催生了一门新兴交叉学科——金融工程学(Financial Engineering)。

金融工程一词最早出现在上世纪 50 年代的西方有关文献中,但作为一门科学则是在 20 世纪 80 年代末、90 年代初于金融创新的基础上发展起来的。1991 年,国际金融工程师协会(International Association of Financial Engineers,简称 IAFE)在美国成立,成为这一学科诞生的标志性事件。该协会为非盈利性组织,旨在为那些从事金融工程理论和实务的人提供联系和交流的途径,传播有关信息,加强对金融工程的教育和研究,促进本行业的发展。1997 年初,IAFE 在全球范围已有 1 600 多名会员。自 20 世纪 90 年代中期,金融工程被引进、介绍到中国以来,短短的几年时间,这一新兴专业得到了蓬勃迅速的发展。2002 年秋季,教育部首次批准在 5 所高校(中国人民大学、中央财经大学、武汉大学、西南财经大学和厦门大学)招收“金融工程”专业的本科生。目前,“金融工程”专业硕士、博士研究生的招生培养在国内也已开始。

金融工程学作为一门边缘性的新兴交叉学科,将工程思维引入到金融领域,综合地运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、开发和实施新的金融产品或服务,创造性地解决各种金融和财务问题。因此,我们可以把金融工程看作现代金融学、信息技术和工程方法的结合,前者为其提供理论支持,后者为其提供技术和方法。它是金融学的最新发展,有“现代金融的高科技领域”之说。但是,对于什么是金融工程,无论是理论界还是实务界都有着不同的看法。归纳起来,主要有狭义和广义两种不同概念:

(1) 狭义的金融工程定义。金融工程就是管理金融风险的工具和技巧。

(2) 广义的金融工程定义。金融工程包括新型金融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。

前者主要抓住了金融工程的核心作用——风险管理。金融工

程产生与兴起的根本原因就在于为企业和个人等经济主体提供风险管理的手段与方法；被一些学者比作金融领域“四大发明”的期货、远期、期权和互换的出现正是出于风险管理的需要。但是，随着金融工程的不断发展，人们对它的认识也迅速拓展：简单的风险管理已经远远不能概括金融工程的切实内涵，比如一些收购与兼并中的融资安排、税务筹划等都已吸收到金融工程的研究领域中去。所以，本书采纳广义的金融工程的定义。我们可以从三个方面去具体理解金融工程的含义。

(一)金融工程强调的是创新与创造，创新是金融工程的灵魂。

从最一般的意义上讲，工程是运用科学知识使资源实现最优配置的为人服务的一种专门技术或系统性工作。工程学的本义，是将自然科学的原理运用到物质生产领域中去而形成的学科。工程问题应有最佳的解决方案，该方案必须考虑诸多因素，采取最可靠的和最经济的方式方法。金融工程是“金融”与“工程”的创造性结合，它在解决金融与财务问题时同样存在最佳的解决方案；当然，它也面临各种不同的金融工具与金融手段的选择。创新是金融工程“活的灵魂”，它包括三个方面的含义：一是思想上的飞跃，产生新的金融产品，解决新的或已有的金融问题，如 CDs、大客可转让定期有率零息债券等的产生；二是对已有的金融观念的重新理解与运用，它是现有金融功能的拓展，如利用银行卡系统代发工资、代交电话费，把实物商品的期货交易方式用于金融产品等；三是对现有的金融产品或手段的组合与应用，使其具有某种新的功能，如国内 A 股上市公司电广传媒的“以股抵债”方案（这个案例，在国内金融界引起反响很大，我们在阅读材料中将给予具体介绍）。

(二)金融工程不仅包括各种金融工具的开发利用，还包括金融手段以及二者的组合应用。

金融手段是人们为了特定目的而进行的金融交易或其他金融活动的方式方法的总称。金融手段包含了如证券的公开发行和私

募、电子证券交易、债券的延期支付与偿还,以及电子资金转移和程序化交易等。金融工程在解决某些金融与财务问题时,有时可能仅仅是金融工具使用方法的改变以及不同金融工具的组合应用,金融手段的选择就显得较为重要。例如期货交易在一定意义上说,它是远期交易合约的标准化和集中化,可以分解为一连串的远期交易。国外在上个世纪推出的程序化交易,亦称篮子交易,是一种在计算机和网络技术的帮助下瞬间完成整个股票组合的交易方式,也是对事先设定的投资组合进行一揽子交易下单,它极大地增进了基金经理对投资组合交易的需求。

(三)金融工程的主要目的是解决人们所面临的金融与财务问题。

这里,我们顺便提一下,Finance这个词在英语中既有金融也有财务的意思,二者一般不做区别,但是在汉语中却意义差别很大。这是我们在阅读外文文献与著作中应当注意的一点。人们的金融需求可能是多种多样的,小到个人与家庭的投资理财、消费信贷,大到跨国公司、国际组织乃至一国政府的融资安排。但是,人们参与金融活动,最基本的目标不外乎三个,追求流动性、规避风险和获利。这也构成了一切金融工程活动的根本出发点和目的:流动性强、风险低、收益高。金融工程处理问题的程序,可分为提出问题、分析问题、解决问题三个阶段。提出问题即明确客户所要达到的某种特定金融目标,分析问题即实现这些目标有哪些困难以及困难的性质等。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、金融技术、市场状况及本公司和客户的资源状况,为客户提供解决问题的最佳方案,这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。

二、金融工程学的研究对象与研究内容

随着经济金融理论与实践的不断完善与深化,金融科学同力学、电学、生物学等学科的发展一样,在经历了描述型和分析型两

个阶段以后,在 20 世纪 80 年代后期发展到工程化阶段,即金融工程。金融工程的产品化过程实际上就是把为个别客户设计的解决方案标准化,并改进其转手效率的过程。互换协议是上个世纪 80 年代产品化过程中的一个典型例子。金融工程在金融服务业中的地位与作用和工厂制造业中的产品研发设计部门类似,具有举足轻重的作用,较好地促进了现代金融服务业的发展。

研究对象是一门学科区别于其他学科的关键,也是构建某一学科理论体系的前提和出发点。金融工程学作为一门新兴的边缘性科学,对其研究对象与研究内容的界定也正随着金融工程自身的发展而大为拓展,处于不断变化之中。要恰当地、确切地阐明金融工程的研究对象还面临许多困难,不过就已有的研究和现状来看,金融工程学是以金融市场运营、资本资产的供求和定价为主要研究对象,并主要侧重于金融工具和金融手段的创新性开发、设计和应用方面的研究。

金融工程学是关于金融创新产品或金融产品组合及其程序的设计、开发和运用,并对解决金融和财务问题的创造性方法进行产品化的学科,它的研究与发展基于金融产品对于既定金融目标的优化设计。这是一个目标(降低交易费用与风险)和手段(创新使用产品)的统一体,它是金融工程的核心。为了这一工作方式的实现,需要众多的支撑部件,它包括知识性、技术性、学术性和经验等方面的工作。金融工程学的研究内容主要分为三个方面:一是新型金融产品和金融工具的设计、开发与实施。随着世界经济金融一体化程度的发展、经济金融活动的复杂性和不确定性日趋强烈,风险程度不断提高。自上个世纪 70 年代以来金融自由化推动下的金融创新蓬勃发展,大批新型的金融工具不断涌现。据估计,目前新型金融工具已达 3200 多种,名义价值达 18 万亿美元,而且国际资本市场上几乎每天都会推出新的金融产品和金融工具。二是创造性的为解决某些金融和财务问题提供系统、完备的方案。不仅包括各种风险管理技术的开发,还包括整个架构的创造。例如

资产证券化、企业套期保值策略、应收账款管理、企业兼并与收购方案的设计等。三是新型金融手段的开发。包括金融机构内部运作的优化、金融市场套利机会的发掘与支付、交易和清算系统的创新等。

三、金融工程师和金融工程工作组

IT 工程师、机械工程师, 建筑工程师等各类工程师人们耳熟能详, 但对于金融工程师这个似熟悉而又陌生的词, 很多人并不真正了解。什么是金融工程师呢? 金融工程师这一职业是随着金融工程学科的创立而产生的, 具体是指利用金融工具和金融手段并创造性地解决金融和财务问题的专业人才, 是金融工程活动的主体。“金融工程师”的称谓起始于 20 世纪 80 年代初的伦敦金融界, 区别于传统的金融理论研究和金融市场分析人员, 金融工程师更加注重金融市场交易与金融工具的可操作性, 将最新的科技手段、规模化处理方式(工程方法)应用到金融市场上, 创造出新的金融产品和交易方式, 从而为金融市场的参与者赢取利润、规避风险或完善服务。金融工程师通常受雇于投资银行、商业银行、证券公司、各种各样的其他金融中介机构以及非金融性质投资咨询公司。90 年代初, 大通曼哈顿银行和美洲银行等金融机构先后创立金融工程部门, “金融工程师”正式作为职业, 登上历史舞台。在华尔街, 注册金融工程师的年薪约为 50 万美金。金融工程师一般须具有一系列专业化的、仅凭技术所无法达到的素质。金融工程师不仅要具有金融工程学的知识, 更重要的要有前沿的金融知识、金融创新和开拓意识, 另外对“公司理财与财务报表分析”、“金融市场与金融机构”、“投资学基础”、“金融建模与金融计算”、“金融风险管理”、“固定收益证券分析”等课程知识也要非常熟悉。随着金融市场的开放和外资金融机构的进入, 利率市场化和外汇管理体制的改革, 将使我国金融业发展面临前所未有的挑战。掌握金融创新与风险管理技术的金融工程师将成为金融行业的急需专业人才。

金融工程活动通常是一个复杂的系统过程,金融工程师并不孤立地进行工作。对金融和财务问题的解决往往涉及到金融、法律以及会计和税务等多方面的问题。所以,金融工程师经常是作为一个较大的工作组的成员开展工作。金融工程工作组的构成由所涉及的具体问题特性决定。一般说来,工作组成员包括金融工程师、会计师、税务专家、律师、金融分析师、计算机编程服务人员等。这也正是现代分工发展在金融业的具体体现。

第二节 金融工程的产生与发展

金融工程学的产生与迅猛发展是一系列因素综合作用的结果。它是在 20 世纪七八十年代经济全球化和金融自由化的浪潮下,由传统金融业向现代金融服务业转变的过程中,在金融创新的直接推动下兴起与发展起来的。金融工程的产生与发展受到多种因素的推动,主要是经济、金融环境的转变,经济主体内在需求的变化,金融理论的发展,技术的进步及向金融领域的渗透等共同作用的结果。

一、经济金融环境的转变为金融工程提供外部条件

二战以后,经济发展成为各国追求的共同目标。国与国之间的贸易往来急剧增加,世界经济一体化的程度不断提高。但整体经济金融环境在一系列风波的冲击影响下发生了巨大的变化。首先是 70 年代初,以与黄金美元双挂钩、固定汇率为主要内容的布雷顿森林体系随着美国经济实力的相对衰弱而难以为继,浮动汇率制取而代之。70 年代两次石油价格冲击,导致全球通货膨胀的加剧,通胀的压力导致了市场浮动利率的盛行。汇率、利率、股息率等一系列相关的变量处于极不稳定、难以预料的波动之中,金融

价格风险急剧增加;其次,随着生产的国际化和资本流动的国际化趋势日益加强,价格的易变性由一国扩展到全球,世界金融市场系统性风险大大增加,以“避险”为目的的金融创新产品大量涌现,金融工程也应运而生;再次,西方发达国家 1980 年代以来普遍实行的“放松管制”带来的金融自由化浪潮的兴起以及金融业务全球化又给金融工程的快速发展提供了广阔的制度空间。作为“金融大革命”的象征,美国于 1975 年 5 月 1 日开始实行证券交易手续费自由化,之后在 1999 年国会通过了《金融服务现代法案》,允许银行、证券、保险混业经营。英国也在 1986 年实现利率和业务的自由化。日本在 1992 年公布了金融制度改革法,允许以分公司方式互融。这一切正如美国著名经济学家熊彼特所揭示的那样,经济全球化和金融自由化所带来的“新的市场、新的产业组织形式”等所产生的“创造性的破坏”有力地推动了现代金融服务业的形成,这也为金融工程的产生提供了萌发的土壤。

二、风险与竞争加剧带来的经济主体金融服务需求的增加为金融工程提供内在动因

全球化扩大了市场的规模并极大地促进了竞争。公司更多地通过调节债务杠杆来增加收益,这就增加了公司对利率和汇率变动的敏感性,因此就需用更复杂的技术来管理公司的金融资产。金融自由化带来的汇率和利率的不确定性增加,对价格波动感到恐惧的人们必须接受价格波动性变大这样一个事实,并去学习怎样管理所承受的风险。在不确定性的经济金融环境中,经济主体对流动性避险需求大幅增加。20 世纪 80 年代以前,基于对 30 年代大危机期间美国有 40% 的银行倒闭的历史教训,西方各国政府对金融机构实行严格管制。如美国国会通过的著名的《格拉斯-斯蒂格尔法案》(The Glass-Steagall Act),规定银行贷款业务与证券业务应严格区分,存款规定利率上限等。这些旨在强化金融机构安全性的措施,给金融机构的盈利性和流动性带来了不利影响。

这样,金融机构便通过组织创新、工具创新等来逃避金融管制,监管机构反过来又进一步强化监管,形成了金融管制和金融创新互动的螺旋上升的关系。除此之外,税收不对称性的激励也促进金融工程活动的实践。不同国家向企业施加不同的税收负担,政府对某些行业给予的税收豁免与优惠,税制的不完备性等等都将造成税收不对称性问题的存在。这就客观上满足了企业合理避税的谋利性需求,拓展了金融服务的范围。还有其他一些原因,如对风险厌恶程度的不同、信息不对称和代理成本的存在都在一定程度上客观刺激了经济主体的金融服务需求,也为金融工程活动提供了更为广阔的舞台。其中风险管理要求,即通过降低交易成本增强多样性从而提高金融市场的运作效率,是金融工程发展的本质动因。

三、现代金融理论的发展为金融工程提供理论基础

金融工程学作为金融科学的高级阶段,其形成和发展首先得益于金融理论从定性描述向定量分析方向发展过程中的不断完善和不断深化的有力推动。现代金融理论越来越多地运用数学与模型分析法,侧重于定量分析,越来越多地从微观层面对金融进行研究。

第二次世界大战以前,金融学完全是经济学的的一个分支学科,当时金融学的研究多是描述性的,没有精致的数量分析。一般认为,现代金融理论起始于20世纪50年代。1952年,马柯维茨发表了《证券选择组合》的论文,最先把数理工具引入到金融领域,详尽论述了投资目标函数、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基本的思路,奠定了证券投资的基础。1958年,经济学家莫迪格里亚尼和米勒发表了《资本成本、公司财务和投资理论》,提出了现代企业金融资本结构的基本理论——MM理论(Modigliani-Miller Theorem),构建了现代金融理论的第一根支柱。60年代,威廉·夏普、简·莫森和约翰·林特纳在