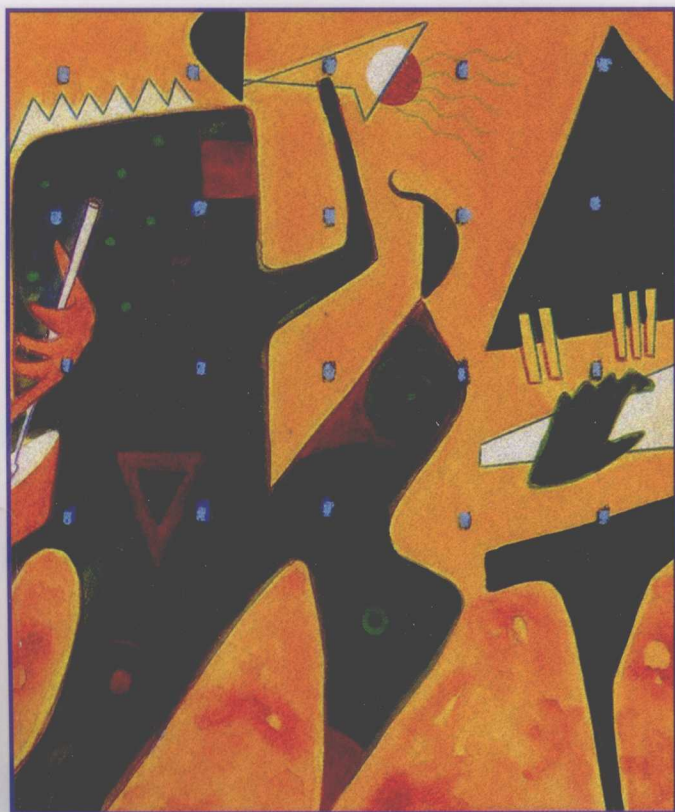


金融工程

Financial Engineering



李 飞 编著

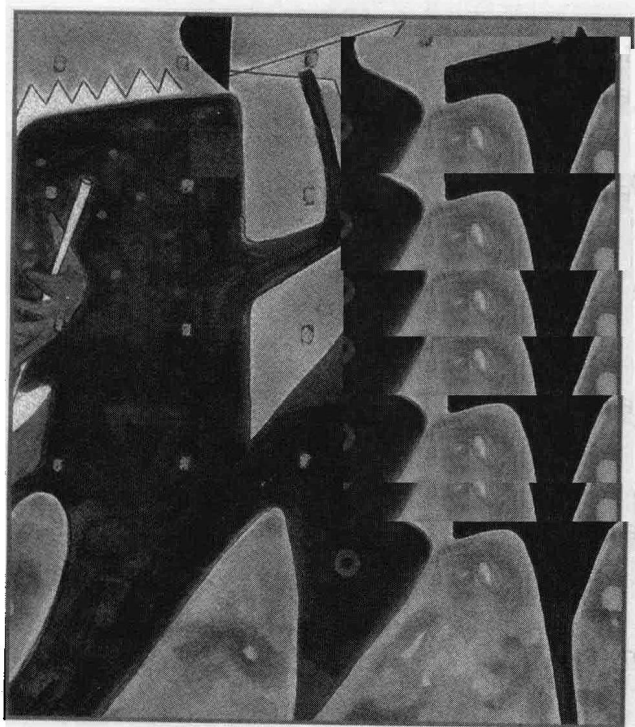


机械工业出版社
China Machine Press

21世纪高等院校专业课系列教材·【金融学专业】

金融工程

Financial Engineering



李飞 编著



机械工业出版社
China Machine Press

本书博采国内同类教材之长,紧密围绕无套利均衡分析方法规避风险和套利,对金融工程进行了一次系统的架构和整合。本书内容由浅入深,突出重点,并在每一章节里补充相关事例、经典案例或时效性强的资料,提出引导学生讨论、思考的问题,图文并茂。在各章节中尽量穿插对我国与金融工程相关业务的历史、现状和未来发展方向的解释和论述,精心挑选本土化金融工程案例,有助于读者掌握如何把金融工程的理论应用到实际中去。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

金融工程/李飞编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 6
(21 世纪高等院校专业课系列教材·金融学专业)

ISBN 978-7-111-30979-6

I. 金… II. 李… III. 金融学—高等学校—教材 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 109549 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 许 可 版式设计: 刘永青

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 17.5 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-30979-6

定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010)88379210; 88361066

购书热线: (010)68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010)88379007

读者信箱: hzjg@hzbook.com

前 言

金融工程是一门融现代金融学、工程方法与信息技术于一体的新兴综合性学科,它的知识结构非常庞杂,其内容涵盖了经济学、金融学和投资学的基本原理,又综合了运筹学、物理学、工程学等多门学科的理论和方法。正因为这些原因,导致这门学科让许多学生甚至包括一些文科背景的金融学教师望而却步。但随着我国市场经济的发展和金融市场化改革步伐的加快,特别是沪深300指数期货的推出,我国金融衍生品市场的发展和繁荣为期不远,金融工程在我国的广泛应用指日可待,因而对金融工程方面人才的培养已经成为一个迫在眉睫的问题。

本书编者从事金融工程研究和教学多年,在开设金融工程这门课程时,除采用国外翻译的教材外,也参阅了国内许多优秀的金融工程教材。时值机械工业出版社有意出版金融学的系列教材,编者不揣冒昧地将这门课的讲义整理出来,并结合自己多年金融工程教学经验,希望能编写出一本比较有特色的教材。

本教材在内容的取材上,以基础知识为主,以专业知识为辅,并尽量采用最新的实际市场数据和中国的实际案例。其目标是通过金融工程的基础理论、方法与应用的介绍,帮助读者理解和掌握金融工程的基本分析方法(即无套利均衡分析法)和金融工程的基本应用(即套期保值和套利策略)。为此,作者将全书内容分成三部分:基础理论篇、基础工具篇和应用篇。基础理论篇包括第1~3章,主要介绍金融工程的基本概念、基本分析方法和基本应用。由于本部分内容具有高度概括性,建议读者在学习完全书之后再次通读前三章,将会对金融工程有更深刻的认识。基础工具篇包括第4~10章,系统而详细地介绍了四种主要的金融工程工具——远期、期货、互换、期权的基础知识和基本应用,特别是各种工具的无套利定价技术。由于本部分内容比较常见,建议读者根据需要做些取舍。应用篇包括第11章和第12章,主要介绍了金融工程在资产证券化和公司重组与杠杆收购方面的应用。

本教材是在编者多年金融工程课程讲义的基础上,由编者拟定提纲并编写而成。在编写过程中编者参考了国内外大量文献,特别是清华大学宋逢明教授的《金融工程原理》(1999)、上海交大吴冲锋教授的《金融工程学》(2008)、厦门大学郑振龙教授的《金融工程》(2008)以及赫尔的《期权、期货及其他衍生产品》等,在此深表感谢。还要感谢北京市教委人才强教项

IV

目对本教材写作和出版所给予的资助。感谢机械工业出版社华章公司对本教材出版所付出的辛勤劳动和巨大的支持。感谢北京工商大学经济学院领导和同事对本教材写作所给予的支持和帮助。感谢金融系的研究生于微、金鑫、金彦、付万琳、张恒、李园静、李亚萍、刘林青等同学所做的前期准备或后期校对工作。

教材可作为金融学、金融工程及相关专业高年级本科生和研究生教材，同时也适合从事金融产品设计、资产定价、价值评估、风险管理等工作的从业人员及具有一定数理背景的金
融爱好者作为了解金融工程的参考书。

限于本书编者的水平，不当和错漏之处在所难免，敬请专家、读者批评指正。本书借鉴、援引了大量资料，如有未能查到准确出处并予以标注的地方，敬请各位专家和读者谅解！

李 飞

2010 年 5 月

教学建议

教学目的

本课程教学的目的在于通过金融工程基础知识和金融衍生工具的介绍,让学生掌握金融工程的基本分析方法(无套利均衡分析法)和金融工程技术的应用(套期保值策略和投机或套利策略),培养学生创造性地分析和解决问题的能力。教材适合金融学、金融工程、保险精算、金融数学等专业高年级本科生和研究生使用,同时也适合从事金融产品设计、资产定价、价值评估、风险管理等工作的从业人员及具有一定数理背景的金融爱好者学习。

前期需要掌握的知识

经济学、金融学、证券投资学、高等数学、概率统计等课程相关知识。

课时分布建议

教学内容	学习要点	课时安排	
		MBA	本科
第1章 金融工程导论	(1) 了解金融工程与现代金融学的关系 (2) 了解金融工程的产生背景 (3) 掌握金融工程的基本概念 (4) 掌握金融创新的基本方法 (5) 了解金融工程在我国的发展概况	2	3
第2章 金融工程技术的应用	(1) 掌握金融衍生工具的概念、分类及功能 (2) 了解金融风险管理技术的变迁 (3) 掌握套期保值策略的基本原理 (4) 掌握套利策略和投机策略	2	3
第3章 金融工程的基本分析方法	(1) 掌握无套利均衡分析法 (2) 掌握状态价格定价法 (3) 了解风险中性定价原理 (4) 了解积木分析法	3	4

(续)

教学内容	学习要点	课时安排	
		MBA	本科
第4章 远期合约	(1) 掌握远期合约的概念、盈亏分析及应用 (2) 理解并掌握远期合约的定价原理及其套利机制 (3) 掌握远期利率协议 (4) 了解远期外汇综合协议	4	6
第5章 期货的基础知识	(1) 了解期货交易概述 (2) 理解期货合约的定价原理 (3) 掌握商品期货的概念、分类及其定价 (4) 了解我国期货市场的发展概况	4	6
第6章 利率期货、股指期货 及其交易策略	(1) 掌握欧洲美元期货和长期国债期货 (2) 掌握股票指数和股指期货 (3) 掌握期货的套期保值策略 (4) 掌握期货的投机策略	4	6
第7章 互换合约	(1) 了解互换市场概述 (2) 掌握互换合约的种类 (3) 熟悉互换合约的估值和定价 (4) 掌握互换合约的应用	3	6
第8章 期权的基础知识	(1) 了解期权交易的发展简史 (2) 掌握期权的基本概念 (3) 了解期权市场的交易机制 (4) 理解并掌握期权交易的基本策略	3	4
第9章 期权定价	(1) 掌握期权价格的构成和影响因素 (2) 了解期权的价格上限和下限 (3) 掌握看涨看跌期权平价关系 (4) 掌握B-S公式及其应用 (5) 了解期权定价的数值方法 (6) 掌握期权的二叉树定价法	5	6
第10章 期权的发展	(1) 了解奇异期权的概念和性质 (2) 掌握利率期权的概念与分类 (3) 理解并掌握类似期权的证券 (4) 了解实物期权及其应用	2	4
第11章 资产证券化	(1) 了解资产证券化概念及产生背景 (2) 掌握资产证券化的类型 (3) 了解资产证券化运作及主要技术 (4) 了解资产证券化的效率与风险 (5) 了解资产证券化定价方法	2	4
第12章 公司重组与杠杆收购	(1) 了解公司重组概述 (2) 掌握杠杆收购 (3) 理解并掌握杠杆收购中的价值创造及风险	2	2
课时总计		36	36~54

说明：(1)在课时安排上，对于MBA或金融专业研究生是根据36学时安排的；金融学和金融工程专业的本科生可以是36学时或者54学时；非金融工程专业的本科生建议安排学时为54学时以上，以便补充相关的专业知识。

(2)由于本课程涉及的内容较多，建议教师根据学时灵活选择教学内容为不同课程设计，如果学生数理基础较差，可以略讲前三章或跳过第3章不讲，并不影响逻辑结构；如果学生已学过金融衍生品课程，可以详细讲授应用篇，工具篇中重点讲授资产定价方法和应用。

目 录

前 言

教学建议

第1章 金融工程导论

1.1 现代金融理论与金融工程	1
1.2 金融工程的基本概念	4
1.3 金融工程与金融创新	9
1.4 金融工程在我国的发展概况	15

第2章 金融工程技术的应用

2.1 金融衍生工具	20
2.2 风险管理与套期保值策略	27
2.3 套利策略	34
2.4 投机策略	38

第3章 金融工程的基本分析方法

3.1 无套利均衡分析法	41
3.2 状态价格定价法	46
3.3 风险中性定价法	52
3.4 积木分析法	55

第4章 远期合约

4.1 远期合约概述	61
------------------	----

4.2 远期合约的定价	64
4.3 远期利率协议	69
4.4 远期外汇合约	77

第5章 期货的基础知识

5.1 期货交易概述	85
5.2 期货合约的定价原理	97
5.3 商品期货	100
5.4 我国期货市场的发展概论	103

第6章 利率期货、股指期货及其交易策略

6.1 利率期货	109
6.2 股指期货	116
6.3 期货的交易策略	124

第7章 互换合约

7.1 互换市场概述	140
7.2 互换合约的种类	146
7.3 互换合约的估值与定价	155
7.4 互换合约的应用	159

第8章 期权的基础知识

8.1 期权交易的发展简史	164
8.2 期权的基本概念	168
8.3 期权市场的交易机制	175
8.4 期权的交易策略	179

第9章 期权定价

9.1 期权价格的性质	189
9.2 Black-Scholes 期权定价公式及其应用	198
9.3 期权定价的数值方法——二叉树定价法	203

第 10 章 期权的发展

10.1 奇异期权	211
10.2 利率期权	215
10.3 类似期权的证券	218
10.4 实物期权及其应用	227

第 11 章 资产证券化

11.1 资产证券化概述	233
11.2 资产证券化的类型	237
11.3 资产证券化运作及主要技术	240
11.4 资产证券化的效率与风险	245
11.5 资产证券化定价	248

第 12 章 公司重组与杠杆收购

12.1 公司重组概述	253
12.2 杠杆收购	257
12.3 杠杆收购中的价值创造及风险	263

参考文献	267
------------	-----

第 1 章

金融工程导论

金融工程是一门集现代金融学、工程方法与信息技术于一体的新兴综合性学科。尽管历史不长,但金融工程的发展在把金融科学的研究推进到一个新阶段的同时,对金融产业乃至整个经济领域都产生了极其深远的影响。本章主要介绍金融工程与现代金融理论的关系、金融工程的基本概念以及金融创新的原理和方法。

1.1 现代金融理论与金融工程

诺贝尔经济学奖得主、哈佛大学金融学教授罗伯特·默顿 (Robert C. Merton) 和波士顿大学金融学教授兹维·博迪 (Z. Bodie) 在其合著的《金融学》一书中开宗明义:“金融学是一门研究人们在不确定的环境下如何进行稀缺资源(资金)跨时间配置的学科。”换言之,金融学所要解决的核心问题是如何在一个不确定的环境下,在时间和空间上实现经济资源的分配和利用。为了解决这类问题,金融学应运而生,它是作为经济学的应用分支学科发展起来的,在西方已有百余年的历史。作为一门独立的学科,金融学是自 20 世纪 50 年代起逐步从经济学中分离出来的。一般认为,金融学的发展经历了三个主要阶段:定性描述阶段、定量分析阶段和工程化阶段。

1.1.1 定性描述阶段

金融学的最早出现可以追溯到 1896 年美国经济学家费雪 (Irving Fisher) 最先确认并做出解释的基本估值关系,即一项资产的价值等于其产生的未来现金流的现值之和。这个估值关系是现代金融理论的核心之一,它对后来的资本资产定价模型 (CAPM) 的发展起到奠基石的作用。在第二次世界大战以前,金融学完全是经济学的一个分支学科,金融学研究的方法论总的来说和当时经济学研究的方法论相同:以定性的思维推理和语言描述为主,基本上采用的是经济学的供需均衡分析。

1900 年,法国数学家巴切利耶 (Bachelier) 提出的金融市场价格遵从随机游走模型,而随机性可能恰好代表着市场的效率的观点,后来被总结为有效市场假说 (efficiency market hypothesis, EMH)。但由于当时人们普遍认为股票等金融工具是一种纯投机性工具,巴切利耶的研究成果并不受重视,被埋没了半个多世纪。直到 1965 年由经济学家萨缪尔森 (Samuelson) 的介绍,它才为世人知晓。事实上,英国的考尔斯 (Cowles) 于 1933 年也提出过类似的观点。

1934年,美国投资理论家格雷厄姆(B. Graham)的《证券分析》一书,开创了证券投资量化分析的新纪元,其理论被当时的证券业奉为“证券业的圣经”。

1938年,全美经济研究局(NBER)的首席经济学家麦考利(F. Macaulay)提出了“久期”(duration)的概念和“利率免疫”(immunity)的思想。这两个概念目前在资产/负债管理中得到了广泛的应用。特别是久期的概念对于债券投资具有十分重要的意义,它在提出几十年后才被广泛地接受和应用。

1.1.2 定量分析阶段

一般认为,现代金融理论起始于20世纪50年代初。1952年3月,马科维茨(H. Markowitz)在《金融学杂志》上发表了“投资组合选择”一文,为在期望收益率最大化和风险最小化条件下确定证券投资份额提供了基本的思路。他利用概率论和数理统计的有关理论,构造了一个分析证券价格的模型框架。由于他最先把数理工具引入金融研究领域,因此该论文被看做是金融数学(或分析金融学)的发端。金融数学的问世标志着金融学开始摆脱纯粹描述性的研究和单凭经验操作的状态,进入了定量分析的阶段。此后,定量分析在金融学研究占据着重要的地位,并产生一系列重要的金融理论成果。

1958年,美国经济学家莫迪格利亚尼(F. Modigliani)和米勒(M. H. Miller)在《美国经济评论》上发表了论文“资本成本、公司债务与投资理论”。文中提出了现代企业资本结构理论的基石——MM定理,这一理论是构成现代金融理论的重要支柱之一。其中MM理论所蕴涵的“无套利均衡分析”思想对金融学的后续发展产生了重大的影响。

1964年,美国经济学家夏普(W. Sharpe)与林特尔(J. Linter)(1965)以及摩辛(J. Mossin)(1966)分别独立地建立并完善了著名的资本资产定价模型(CAPM),向人们揭示了证券的收益与风险取决于其与证券市场最佳资产组合——市场组合收益与风险的相关系数。这一模型已成为现代投资理论的核心,它是第一个在不确定的条件下探讨资本资产定价理论的数学模型,为金融市场收益结构的分析提供了理论依据,在西方盛行了15年之久,成为西方金融教科书的基本内容。

1973年,布莱克(F. Black)和斯科尔斯(M. Scholes)在美国《政治经济学杂志》上发表了著名论文“期权定价与公司债务”。文中成功地推导出期权定价的一般模型,为期权在金融工程领域内的广泛应用铺平了道路,成为金融工程研究领域里最具有革命性的里程碑式的成果。默顿则打破了公式中无风险利率和资产价格的波动率为恒定的假设,将该模型扩展到无风险利率和波动率满足随机条件的情况。他们的工作为期权等衍生品交易提供了客观的定价依据,促进了金融衍生工具的极大发展。

1976年,罗斯(Ross)突破性地发展了资本资产定价模型,提出了套利定价理论(APT)。这一理论与CAPM一起标志着现代金融理论走向成熟。他们的模型给出了包括股票在内的基础金融工具的理论定价公式。由于它们既有理论依据又便于计算,因此得到了人们的认同。

除此之外,20世纪70年代前后,美国经济学家默顿在金融学的研究中总结和发展了一系列理论,取得了一系列突破性的成果,为金融学的工程化发展奠定了坚实的数学基础。

后人把上述马科维茨的投资组合选择模型和布莱克与斯科尔斯提出的第一个期权定价公式这两项具有较强数学性的工作称为“20世纪发生在华尔街的两次数学革命”。这两次数学革命建立起了金融经济学的理论框架,国际金融学术界一般认为这一理论框架直到20世纪80年代才基本确定。

1.1.3 工程化阶段

到了20世纪80年代末90年代初,伴随着金融创新和金融自由化的浪潮,出现了一门新型

的交叉学科——金融工程。这个学科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），并借助信息技术进步的支持来研究与解决各种金融财务问题。金融工程的诞生使得金融学进入了工程化和产品化的更高阶段，换言之，金融工程代表着现代金融学的最新发展，标志着金融科学已经迈向了工程化和产品化时代。而任何一门科学学科，只有经过工程化和产品化之后，才能产生大规模的经济和社会效益。工程思想的引入，也拓宽了金融学的研究视野，丰富了金融学学科体系。

工程化阶段的初期即 20 世纪 80 年代，金融理论研究主要集中于扩展早期理论、检验新的金融工具和新金融市场的运作、对风险管理工具和技术进行非常细致而必要的观察分析等方面。在努力寻求一个性状良好的均衡定价模型进展甚微时，部分学者不再像当初马科维茨那样对投资者效用函数作规范性研究，而是试图通过实证分析来考察信息与股价变动的关系。具有代表性的有恩格尔（Engle, 1982）提出的 p 阶条件异方差自回归（ARCH（ p ））模型。此后，博勒斯利（Bollerslev, 1986）又将 ARCH（ p ）模型扩展成广义条件异方差回归模型（GARCH（ p, q ）-M）。其中 GARCH（1, 1）是最为常用的一个模型，它表明当日股价波动对下一交易日的影

响。在此之后，新一代金融经济学家突破传统的方法论和思维方式。如摒弃风险与收益呈线性关系的假定，采用非线性的动态定价模型，如 EGARCH（exponential GARCH）、AGARCH（asymmetric GARCH）等，甚至尝试放弃风险与收益存在正相关关系的基本假设条件，提出了具有黑盒子性质的定价核（price kernel）概念。

真正实现金融理论从定量分析阶段向工程化阶段过渡的主要贡献者则是达菲（D. Duffie）等人，他们在不完全资本市场一般均衡理论方面的经济学研究为金融工程的发展提供了重要的理论支持，证明了金融创新和金融工程的合理性及对提高社会资本资源配置效率的重大意义，并将现代金融工程的意义从微观的角度提升到宏观的高度。事实上，20 世纪 80 年代末期，一些学者已经意识到金融学作为一门科学正在经历第二次根本性的变革，即由量化阶段向工程化阶段转变。如利兰德（H. Leland）和鲁宾斯坦（M. Rubinstein）开始谈论“金融工程新科学”。1988 年芬尼迪（J. Finnerty）给出金融工程的正式定义。但金融工程作为一门新型的学科直到 90 年代才得以确立并获得迅猛发展。宋逢明（1998）认为其确立的重要标志是 1991 年“国际金融工程师协会”（IAFE）的成立。该协会的宗旨是“界定和培育金融工程这一新兴专业”。也有人认为，马歇尔（J. Marshall）和班赛尔（V. Bansal）1992 年合著的《金融工程》以及格利茨（L. Galitz）1994 年所著的《金融工程学——管理金融风险的工具和技巧》的出版发行共同标志着金融工程学科的确立。

1.1.4 金融工程产生与发展的其他动因

金融工程是伴随着 30 多年来世界经济发展环境的深刻变化以及风靡全球的金融创新发展起来的，信息技术的进步对金融工程的发展具有了物质上的支撑作用，并为金融工程的研究和其产品的开发提供了强有力的工具和手段。而市场追求效率的冲动也对金融工程的产生和发展起到了推波助澜的作用。

从第二次世界大战后到 20 世纪 60 年代，美国以及整个西方世界经济稳定发展。随后，1973 年的石油危机使油价从 3 美元提高到 40 美元，油价的冲击带动了其他原材料价格的上涨。1945 年布雷顿森林体系取代了 1879 年开始的金本位国际货币体系，而 1976 年《牙买加协议》则标志着布雷顿森林体系的崩溃，同时货币进入浮动汇率时期，实际上进入国际货币的“无体系”时代；西方各国纷纷放松金融管制，鼓励金融机构交叉经营、平等竞争，形成了金融自由化的潮流；全球化生产和经营活动导致了跨国公司的出现，跨国公司按照符合长期战略计划的

最佳地点和方式进行生产、销售和融资，成本最小化和报酬最大化的动机驱使他们利用任何发达的金融市场。以上各种因素极大地刺激了金融工程的发展。全球化和自由化使价格易变性扩张到每个国家和地区，世界市场风险大大增加。为了规避风险，金融创新大量涌现。资本流动、货币体系、金融市场化 and 金融自由化必然要求有相应的高效的金融运作机制，这就成为金融工程产生的原始动力。

与此同时，科学技术为金融工程的产生和发展提供了技术支持、物质条件、研究手段和新的发展空间。最近 30 多年来，金融工程的爆炸式发展正是科学技术发展和应用的结果。推动金融工程发展的科学技术突破主要体现在以高速微处理器的计算机、网络系统、通信技术和软件程序设计为主的信息技术的进步；以估值理论、资产定价和风险管理为主的金融数学模型的建立；以测试技术、“遥测”卫星和气象卫星为主的尖端技术导致的信息流动的加速等方面。科学技术的突破，首先，扩大了金融工程交易的空间，加速了信息传输速度，缩短了交易时间，使结算方式电子化，降低了交易成本，提高了金融市场效率。如引入微电脑和工作软件表后，作为三方交易的典型——货币和利率交换得到迅速发展。其次，解决了复杂金融交易的建模问题，提供了解决各种财务金融问题、设计和开发各种新型金融产品的手段。如估值方法和订单匹配计算机系统的引入实现“程序化交易”，使股指期货兴盛起来。再次，增加了股票市场短期价格的波动性，加快了金融变量的变动速度，从而增加了金融风险，而金融风险的增加又提高了对金融工程的需求。最后，利用遥测卫星、气象卫星等尖端技术能对世界范围内的农作物生长进行估测，能对未来农作物品种价格变化做出迅速、准确的反应，为期货市场快速提供准确信息。科学技术的发展及其在金融业中的广泛应用，降低了交易成本和信息成本，极大地提高了金融市场效率。各种新金融工具投放市场，又增加了金融市场转移和重新配置风险的能力，增强了市场的完全性和有效性。

因此，金融工程的迅猛发展是一系列因素综合作用的结果，这些因素既包括外部因素也包括内部因素，既有宏观因素也有微观因素，每一种因素都刺激了金融工程在一个或多个方面的发展，使某种形式的金融工程成为可能，或者与其他因素联合作用，形成一个有利于金融工程的环境。它的发展融合了信息科学、工程技术、金融理论与金融实务等诸多方面。因此，从学科发展角度我们可以把金融工程看做现代金融学、信息技术和工程方法的结合，如图 1-1 所示。

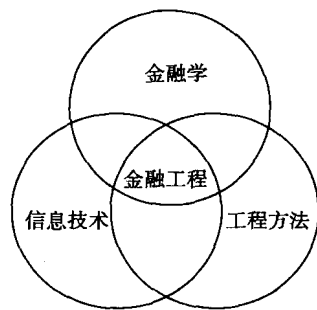


图 1-1 金融工程交叉学科示意图

1.2 金融工程的基本概念

1.2.1 金融工程的定义

最早提出金融工程概念的是美国著名金融学家芬尼迪，他在 1988 年发表的“公司理财中的金融工程综观”一文中把金融工程界定为：金融工程包括创新型金融工具和金融手段的设计、开发与实施，以及对金融问题给予创造性地解决。根据这个定义，芬尼迪将金融工程的研究范围划分成三个方面。一是新型金融产品和工具的设计与开发，包括面向大众的金融产品和面向企业的金融工具。这部分内容相当广泛，也是目前金融工程研究的主要领域，从远期利率协议、期权、票据发行便利、互换，到指数期货、备兑权证、证券存托凭证、零息债券、可转换债券、合成股票等。二是新型金融手段和设施的开发，主要目的是为了充分挖掘盈利潜力，降低交易成本或管制成本。这部分内容包括金融机构内部运作的优化、金融市场套利机会的发

掘和利用、交易清算系统的创新等,典型实例是电子化证券交易等。三是为了解决某些金融问题,或实现特定的财务经营目标制定创造性的解决方案,包括各类风险管理技术的开发与运用、现金管理策略的创新、公司融资结构的创造、企业兼并收购方案的设计、资产证券化的实施等。

马歇尔和班赛尔(1992)在其《金融工程》一书中对芬尼迪的这一定义十分推崇,称这个定义对金融工程的研究范围做出了准确的概括,并认为该定义中的“创新型”和“创造性”具有三个层次的含义:第一层是指金融领域中思想的跃进,其创新程度最高,如1981年世界银行与IBM公司进行的第一个货币互换合约,开发出一个奇迹般发展的互换市场,又如第一个为杠杆收购筹集资金而发行的垃圾债券等;第二层是指对已有的观念做重新理解和运用,如在商品交易所推出金融期货作为新品种创造新的期货交易品种等;第三层是指对已有的金融产品进行分解和重新组合,如期货期权、互换期权等,又如使用外汇远期合约和普通债券的组合创造出双重货币债券,以减小公司的金融风险、降低筹资成本等。最近几年各种新型金融工具的创造,大多建立在这种组合分解的技术之上。

1991年成立的IAFE把准确界定金融工程作为自己的职责之一,给出了广义的金融工程定义。他们认为:金融工程是借助庞大而先进的金融信息系统,用系统工程学的方法将现代金融理论与计算机信息技术综合在一起,通过建立数学模型、网络图解、仿真技术等各种方法,设计开发出新型的金融产品,创造性地解决各种金融问题的学科。从这个角度看,金融工程学可以视为一种将现代金融理论、信息技术和工程方法结合起来解决现代金融问题的交叉学科。

英国学者格利茨(L. Galitz)(1998)提供的定义则以更直观、通俗的语言表达了金融工程中“工程”的含义:金融工程即是“应用金融工具,将现有的金融结构进行重组以获得人们所希望的结果”。

关于金融工程,近几年国内一些学者也做了不少研究,被广泛接受的定义为:金融工程是将工程思维引入金融领域,综合地运用各种工程技术设计、开发和实施创新型金融产品,创造性地解决各种金融问题。宋逢明教授(1999)认为这里的金融产品是广义的,它既包含金融商品(所有在金融市场交易的金融工具如股票、债券、期货、期权、互换等都可看做金融商品),也包括金融服务(如结算、清算、发行、承销等)。而设计、开发与实施创新型金融产品的目的是为了创造性地解决金融问题,因此金融问题的解决方案也可以看做是一个金融产品。

综合上述各种定义,对金融工程学科特点的理解可以归纳为两个要点。第一,创新型和创造性。这是定义的关键所在,从某种意义上讲,金融工程就是要运用金融工具和金融策略来进行金融创新。换言之,金融工程就是要系统地研究金融创新的基本原理和各种技术。金融创新一直处于金融学的学术前沿,通过将工程方法引入金融领域,金融创新便可以在一种相当有效的基础上进行,甚至可以说,工程化思维赋予金融创新一种有用的“工作模式”。反过来金融工程也为金融创新提供了重要的平台,成为金融创新的重要技术支持。第二,目的性。金融工程设计、开发和实施新的金融产品或组合现有的金融产品的目的是要解决金融财务问题,具有十分明显的目的性。而最大的金融财务问题是经营者必须赢利,但经营者的赢利过程时刻伴随着损失的可能性,损失的可能性就是风险。正因为如此,金融财务问题必然包含金融风险管理问题。狭义的金融工程就定义为金融风险管理,尤其是指风险敞口准确度量后利用组合金融工具进行结构化管理。因此风险管理在金融工程中居于核心地位。

近30年来,金融工程师进行金融创新的核心在于引入了非常有效的风险管理工具和非常精致的风险管理策略,而不断出现的新型金融产品(包括金融工具和金融服务),正是按照企业的实际需要和投资者的不同风险偏好来设计的。

1.2.2 金融工程的工具

既然金融工程是运用工程技术方法来“解决金融问题”，由此决定了金融工程在学科性质上不可能脱离金融学范畴，不论金融工程在字面上如何引人注目，也不论金融工程中采用多么深奥的数学、统计学模型或者多么新奇的模拟技术，它终究是要解决金融问题的，因而只能是金融学学科体系的组成部分。“工程”仅仅是金融学借用的方法或思维方式。这表明金融工程与机械工程等在性质上存在区别，金融工程只是金融学方法论的延伸，至少目前尚未成为一门独立的学问。当然，金融工程扩展了金融学的研究思路，并形成了一些特定的思维规则和程序，这是对金融学传统方法的重大发展。

按照诺贝尔经济学奖得主、美国经济学家默顿等人的观点，现代金融理论有三大支柱，就是货币的时间价值、资产定价和风险管理。实际上，金融工程的全部活动都要依靠这三大支柱支撑，同时金融工程本身就是这三大支柱的综合运用。在此基础上，也有人提出了金融工程的三大支柱，包括：

- (1) 资产定价，运用各种模型为金融工具及其组合产品定价；
- (2) 风险管理，通过组合各种工具提出规避风险的方案；
- (3) 金融工具创新，为了解决金融问题创造新的金融工具。

作为一门典型的交叉型和边缘型学科，金融工程吸收了经济学、金融学和投资学的基本原理，又综合了运筹学、物理学、遗传学和工程学等多门学科的理论和方法，必要的会计及税务知识也是金融工程的理论来源。广义地，马歇尔和班赛尔（1992）将金融工程的工具分为两类。

1. 理论性工具

理论性工具是指使金融学成为正式学科的那些思想和概念，包括金融工程的所有基础理论，其中许多基础理论被作为现代金融理论课程的一部分而列入西方商学院的教学计划中。但真正作为金融工程理论基础的还是经济学和金融学的基本原理和各种理论学说。有关价值的来源、价格的确定以及金融市场特性的理论构成了金融工程的核心基础理论，主要包括：估值理论、投资组合理论、资产定价理论、套利理论、套期保值理论、期权定价理论、代理理论、有效市场理论，等等。伴随金融市场国际化和交易与监管的全球化进程，汇率决定理论、利率理论和利息平价理论等也构成了金融工程的基础理论。目前，这些核心基础理论已经成为金融经济学的主要内容，而金融经济学正是金融工程的微观经济学基础。对这些理论性工具，金融工程师必须达到非常熟练的程度，并擅长把这些理论性工具的核心思想和方法灵活地运用到实际工作中去。

2. 实体性工具

实体性工具是指那些可被拼凑起来实现某一特定目的的金融工具和金融手段。这些金融工具有固定收益证券、权益证券、期货、期权、互换协议等及其变形。基于这些基本金融工具至少已产生了数以千计的各种金融（衍生）产品，并且还产生了其他各种行之有效的新兴衍生产品（例如灾难期货、死亡期货、垃圾期货、保障期权、复合期权、回顾期权等）。而金融手段有电子证券交易、证券的公开发行业以及电子资金转移等新事物。这些金融手段都与现代科学技术，尤其是与计算机和通信技术有着密切的关系。

在本书中，我们不可能讲解所有的金融理论和工具，对于传统的金融产品（如固定收益证券、股票等）和传统的金融理论（如估值理论、投资组合理论、资产定价理论以及会计关系等）均看做是本书的预备知识，同样本书也不对电子化交易等内容进行讨论。本书的重点在于通过远期、期货、互换和期权等基本衍生工具的介绍来阐述无套利均衡分析方法、套期保值理

论、套利理论等基本理论及其应用。

1.2.3 金融工程的基本功能

目前中国许多高等院校的经济或经济管理学院都开设了“金融工程”这门课程。学生们最关心的是，金融工程是干什么的？学习金融工程有什么用？能不能赚钱呢？要回答这些问题，实际上就是解答金融工程的基本用处或基本功能。一般说来，金融工程至少具有如下两项基本功能。

(1) 避险功能。金融市场处处充满风险，有买卖股票或期货经历的人体会可能很深。上午你的投资还在赚钱，可能到了下午就变成亏本了。在进入金融市场开始投资之前，每个人都认为自己会赚钱。但天下没有免费的午餐，在你想赚钱的同时，也时刻面临着亏损的可能性。这种亏损的可能性就是风险，而金融工程的第一项基本功能就是帮你规避你所面临的风险，减少你亏损的可能性。对个人投资者如此，对机构投资者或机构也一样，合理利用金融工程技术可以规避所面临的市场风险。

(2) 获利功能。仅仅规避风险或不亏损不行，投资者的最终目的是获利，因而金融工程的第二项基本功能就是从金融市场的波动中获取收益。市场总是不完美的，它始终处于发展变化之中，因而市场总存在漏洞，金融工程就能帮你识别市场或交易对手的漏洞，从而获得套利的机会。在这里，寻求市场漏洞的含义是非常广泛的，如采取新的金融工具降低交易成本、通过金融工程的手段进行合理的避税以及由两个市场或两种产品之间的差价进行套利等都是寻找市场漏洞获取收益的常用手段，也是金融工程的一项重要应用。另外，对手的漏洞（即市场上其他参与者犯下的错误）就是你获利的机会。金融工程就能帮你识别对手的漏洞，因而获得套利的机会。

可以说，从某种角度讲，金融工程正是基于这两个最基本的功能发展起来的。各种金融创新产品和交易策略的产生也大多与金融工程的这两项基本功能有关。远期外汇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、利率期货等利率衍生产品的起因在于转嫁利率波动的风险。利率互换和货币互换则是寻找市场漏洞进行套利的产物，互换双方通过各自的比较优势而达到“双赢”的功效。期权的发展与应用跟解决市场中的信息不对称问题和规避风险有很大的关系。

1.2.4 金融工程师

从事金融“工程”工作的人被称为金融工程师。而工程是使一种新的工具、一种新的金融手段成型，或者对某个金融问题给予创造性解决的过程。“金融工程师”这一称谓始于20世纪80年代伦敦的银行界。由于金融风险日益复杂多变，当时有的银行就聘请一些专家成立工作小组，建立和运用各种模型来度量客户风险，并重组各种金融工具进行结构化管理。这一类工作被称为金融工程，而从事此类工作的专家被称为金融工程师。因此，早期的（狭义的）金融工程就被定义为金融风险管理工具和技术的研究。随着20世纪80年代以来金融创新和金融自由化浪潮的兴起，尤其是在1991年成立了IAFE，才将金融工程师这一新型专业人才推上了历史舞台。

在实践中，金融工程已经成为金融机构、公司和其他金融交易参与者解决其特殊金融问题的一种系统方法，它帮助以此为职业的金融工程师在金融市场的创新和发展中发挥越来越显著的作用。从实用的角度看，金融工程师们可以介入许多重要的领域，只要是需要创造性的传统领域都会对金融工程师有所需求。目前开展金融工程活动的主体主要有投资银行、商业银行、其他非银行金融机构、非金融类的公司以及那些具有全球眼光的跨国公司等。