



高等学校金融学教材新系

金融学

FINANCIAL ENGINEERING

(第三版)

叶永刚 彭红枫 主编

 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press



金融工程学

FINANCIAL ENGINEERING

(第三版)

叶永刚 彭红枫 主编

© 叶永刚 彭红枫 2014

图书在版编目 (CIP) 数据

金融工程学 / 叶永刚, 彭红枫主编. —3 版. —大连: 东北财经大学出版社, 2014. 1

(21 世纪高等学校金融学教材新系)

ISBN 978-7-5654-1116-8

I. 金… II. ①叶… ②彭… III. 金融学-高等学校-教材 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 027585 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

教学支持: (0411) 84710309

营 销 部: (0411) 84710711

总 编 室: (0411) 84710523

网 址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@dufe.edu.cn

大连图腾彩色印刷有限公司印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 186mm×230mm 字数: 368 千字 印张: 21 1/4 插页: 1
2014 年 1 月第 3 版 2014 年 1 月第 7 次印刷

责任编辑: 郭 洁

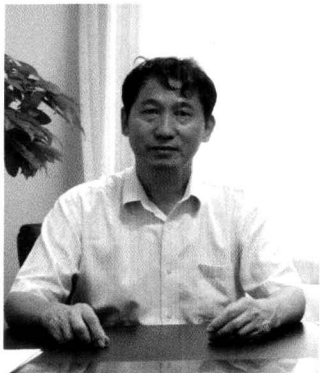
责任校对: 仲 果

封面设计: 张智波

版式设计: 钟福建

ISBN 978-7-5654-1116-8

定价: 39.00 元

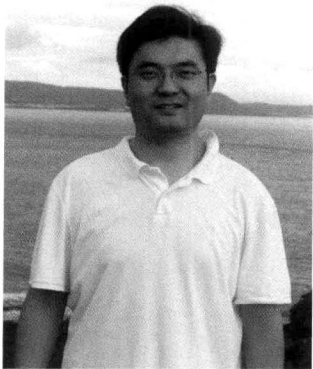


叶永刚

1955年生，经济学博士，金融学教授、博士生导师，武汉大学经济与管理学院副院长。中国金融学年会常务理事、中国金融学会理事、中国金融学会金融工程专业委员会常务委员。国内最早从事金融工程教学与研究的著名学者之一。

主要从事衍生金融工具、风险管理和金融发展等方面的研究。主持编撰了金融工程丛书（包括衍生工具、金融工具配置和金融工程本土化三个系列）及近20部学术专著。先后主持教育部哲学社会科学研究重大攻关项目、国家自然科学基金项目和中国建设银行项目等，在《金融研究》、《保险研究》、《经济学动态》等刊物发表学术论文数十篇。

在国内首次提出宏观金融工程的理论和分析框架，以整个经济体系作为分析对象，重点研究宏观金融风险管理和经济发展问题。对中国与全球宏观金融风险的研究，其方法最为科学、数据最为全面，从整体角度揭示了中国及全球主要经济体宏观金融风险的状况，为中国宏观金融风险研究奠定了坚实的理论和量化基础。



彭红枫

金融学博士，武汉大学经济与管理学院教授、博士生导师。中国金融工程学会理事。主要研究方向为金融衍生工具、金融产品设计及风险管理。

曾获武汉大学青年教师教学竞赛三等奖、武汉大学优秀教学质量奖、湖北省优秀学士论文指导一等奖、湖北省社科优秀成果三等奖。国家级精品课程——“金融工程”主讲教师。担任副主编的《金融工程》入选教育部“十一五”及“十二五”国家级规划教材。

近5年来，主持国家自然科学基金项目1项，武汉大学“70后团队”项目1项（学术带头人）。作为主要参与者参加教育部哲学社会科学重大攻关项目及教育部后期资助重大项目1项、国家自然科学基金3项、教育部人文社科项目2项，以及中国期货业协会及各商业银行等委托咨询项目10多项。出版著作4部，在《The Chinese Economy》、《管理世界》、《中国管理科学》、《世界经济研究》、《经济管理》等杂志公开发表论文40多篇。

第三版前言

珞珈山的初冬如秋。

一年四季常青的香樟树林中，点缀着一片连着一片的双球悬铃木。悬铃木的树叶金黄金黄的，将漫山遍野映耀得闪亮闪亮。入冬的东湖，湖水显得格外清澄。山水之间，便坐落着我们的经济与管理学院。此时此刻，我正坐在经济与管理学院大楼的办公室中，静静地思索和写作。

我面前的是《金融工程学》第三版的书稿。如果说我们的第一版重在引进和介绍国外金融工程的主要内容，那么在第二版中，我们则对书的结构做了较大的调整，不仅有了概论，不仅有了衍生金融工具，而且有了金融风险管理的专门章节。而本次第三版的修订，我们并不想在结构上做较大的调整，而是在内容的更新和细节的修改上做了更多的工作——对有些内容做了删减，加进了不少新的材料，对原书中出现的错误和不妥之处尽可能地进行了订正。

回顾中国金融工程学科十多年来走过的道路，我们欣喜地看到，中国的金融工程学科已经得到了蓬勃的发展，可以毫不夸张地说，中国金融工程学科研究从规模上看已经具有了全球最大的阵容。然而，随着中国经济的崛起，我们的金融工程学科依然面临着十分艰巨的任务。

金融工程的发展要为中国经济的崛起出谋献策和保驾护航。因此，学科的发展要求我们在教材的编写、选用和学术素质的培养等方面不仅要学习国外的长处，而且要有自己的特色和创新，并且期待在世界范围内对学科建设和发展发挥引领和指导作用。

因此，在第三版的修订过程中，我们希望能够使本书的培养目标立足于这种远大的历史使命。比如，阐述金融工具有关内容时，我们的目标是将学生培养成为能够在国内和国际金融领域叱咤风云的金融交易员或做市商。探讨金融风险管理有关内容时，我们希望能将学生培养成为审时度势、稳操胜券的金融分析师、财务主管和金融高管。我们也希望教师在讲授微观金融工程的同时，能将学生的视野进一步拓展到宏观领域，从而使我们培养的金融工程人才能将微观的方法运用于宏观领域，从而使其有能力在控制金融风险的

前提下促进经济的跨越式发展。

这些,是我们编写和修改这本教材时所怀的殷切期望,也是中华民族崛起赋予我们的历史责任。我们愿意与使用和阅读本教材的每一个人以此共勉。

写完第三版前言,我走出经济与管理学院的大楼,夕阳正照耀着湖畔的枫林,依旧顽强地驻留在树上的枫叶,一片红火……

叶永刚

2013年5月 于武昌珞珈山

第二版前言

在珞珈山秋天的一个上午，细雨蒙蒙。我将自己关在东湖之畔的一间办公室内，摊开纸笔，准备写《金融工程学》第二版^①的前言。

写什么呢？我们在修订这本书的过程中，正好遇上了由美国次贷引发的国际金融危机，经常碰到有人说，“不就是你们的金融工程惹的祸吗？！”真是这样的吗？

我在想，说这种话的人一定是对金融工程缺乏深入的了解。殊不知，金融工程的要义恰恰在于它是控制风险的有力武器。金融工程的全过程，都贯穿着风险管理的宗旨。金融工程的每一个原理、每一个环节，都体现着风险管理的思想。可以毫不夸张地说，金融工程的每一个细胞甚至毛孔，都散发着风险管理的浓厚气息。

我们认为，金融工程可以划分为一般金融工程、微观金融工程和宏观金融工程。

一般金融工程是研究在金融风险控制的前提下有效地配置金融资源的原理和方法，微观金融工程则是要将这些原理和方法运用到微观经济层面。它们主要涉及微观结构及金融资产的研究。金融资产研究的核心是定价问题，定价使用的无套利方法正是金融资产交易者进行风险控制的法宝。定价与风险控制是一个问题的两个方面，二者是相互依赖的，谁没有弄懂金融风险的防范，谁就没有真正弄清金融资产的定价，谁就没有弄清金融工程最基本的原理。而微观结构的研究是研究微观经济主体的全面风险管理，是要在识别、测度和控制风险的条件下去创造更多的效益。宏观金融工程则是要在控制宏观金融风险的前提下去创造更多的国民财富。解决国际金融危机问题，从经济学和金融学的视角来看，迫切需要的正是对宏观金融工程的探索与发展。

由此看来，金融危机的出现和对全球经济所造成的严重影响，难道不正是金融工程本身的发展不够，人们对此的认识不足所造成的吗？

^① 本书第一版作者署名中有“黄河 胡燕 朱堰徽 马黎 助编”字样，鉴于本版修订工作的具体安排以及封面设计的最新要求，此次特做了省略处理。——出版者注

写到这里，我又在想，既然如此，那么为什么人们又会责怪金融工程和从事金融工程研究及实务的人呢？是的，我们不能将危机归罪于金融工程，但是，我们毕竟不能说金融危机与金融工程一点关系也没有。

这恐怕要从金融工程使用得最多的衍生金融工具说起，分析一下衍生工具的基本用途。学过金融工程的人就会知道，衍生金融工具最基本的用途有三种：一是保值，二是套利，三是投机。保值和套利，风险何在？何罪之有？投机虽有风险，但高风险带来高回报。就其投机本身而言，也说不上有罪或无罪。你要拿你自己的货币去投机，那是你的选择，那是你的自由，那也是你自己的权利。赚了，是你的；输了，也是你的。碍不着谁，也怪不得谁。问题在于，如果你是拿别人的钱去投机呢？赢了，高回报留给自己；输了，高风险甩给别人。国际金融危机出问题，恰恰出在有的人、有的国家拿别人的钱、别国的钱去投机。玩输了，又把所有风险几乎都转嫁给了别人和别的国家。这不是金融工程的错，也不是衍生金融工具的错，而是“人祸”，是有人在用别人的钱，用金融工程的方法和工具进行赌博。这是各国和国际的金融监管机构该管而又没有管住的事情。衍生金融工具被用于投机时，它们放大了风险。但问题并不是出在工具本身，而是出在使用工具的人，出在监管者。

我们不能因为有人利用衍生金融工具去“为非作歹”就归罪于金融工程本身。作为风险的防范者和监管者，我们唯一的选择就是学好金融工程去对付金融风险 and 金融危机，除此之外，别无他法。

此次对这本《金融工程学》的修订，正是基于以上的基本想法进行的。我们的修订既保留了金融工程的“工具论”，又坚持了“结构论”。在“工具论”部分，我们主要分析衍生工具及其配置。在“结构论”部分，我们注意分析金融市场风险管理和金融工具的综合运用。无论是在“工具论”还是在“结构论”中，我们都贯穿着“风险论”，都是力图体现一般金融工程的原理和方法。

我们的这次修订，在主要内容上作了很大的删减，这样做是为了突出金融工程的基本原理、方法和技术。不仅如此，我们这次修订还更新了书中所有的案例分析，并且针对原书中的某些错误和遗漏，进行了增补和修正。

在写这篇前言时，我又想起东北财经大学出版社对这本书的厚爱，又想起该社郭洁女士对这本书所倾注的满腔心血，又想起读者们对我们的支持和建议，又想起这本书写作和修订的日日夜夜。难以为报，只有在这里向辛勤付出的人们表示深深的敬意和谢意，并希望我们今后能更多地听取大家的宝贵意见，将这本书编写得更新、更好。

走出办公大楼，站在珞珈山下的枫林之间，沐浴着蒙蒙秋雨，看它正将山中的枫叶洗染成一片嫩红。拾起草地上的一片红叶，我心中充满着一种强烈的愿望，衷心地希望我们的这本书也能变成一片鲜红的枫叶，不仅送给大家阅读时的绚烂，而且送给大家事业上的辉煌。

叶永刚

2009年9月20日

武昌·珞珈山

目 录

第 1 章 金融工程概论 1

学习目标..... 1

1.1 金融工程基本概念..... 1

1.2 金融工程与金融工具..... 2

1.3 金融工程与无套利分析法..... 2

1.4 金融工程与积木分析法..... 3

1.5 本书的结构..... 7

思考与练习..... 8

第 2 章 远期工具及其配置 9

学习目标..... 9

2.1 远期合约..... 9

2.2 远期合约的定价 18

2.3 远期交易的种类 23

2.4 远期交易的应用 37

思考与练习 43

第 3 章 期货工具及其配置 44

学习目标 44

3.1 期货交易概述 44

3.2 期货价格 56

3.3 期货交易策略 61

3.4 商品期货 72

3.5 利率期货 77

3.6 股票指数期货 90

3.7 外汇期货 98

3.8 期货工具案例分析..... 102

思考与练习..... 109

第4章 期权工具及其配置	110
学习目标.....	110
4.1 期权交易概述.....	110
4.2 期权定价.....	116
4.3 期权交易策略.....	128
4.4 外汇期权.....	140
4.5 利率期权.....	144
4.6 股票指数期权.....	148
4.7 股票期权.....	151
4.8 期货期权.....	155
4.9 奇异期权.....	158
4.10 期权工具、案例分析——外汇期权宝.....	162
思考与练习.....	163
第5章 互换工具及其配置	164
学习目标.....	164
5.1 互换交易的概念、产生及国际互换市场的发展.....	164
5.2 互换交易的基本种类.....	170
5.3 互换交易的其他品种.....	177
5.4 互换交易的金融合约分析.....	184
5.5 互换交易的定价原理.....	189
5.6 互换工具的应用策略及案例分析.....	195
思考与练习.....	200
第6章 商品价格风险管理	201
学习目标.....	201
6.1 商品价格风险.....	201
6.2 商品价格风险管理中的金融工具.....	202
6.3 金融工具在商品价格风险管理中的应用.....	211
思考与练习.....	221
第7章 股票风险管理	222
学习目标.....	222

7.1	股票风险.....	222
7.2	基于期货的金融工具配置与股票风险管理.....	228
7.3	基于期权的金融工具配置与股票风险管理.....	242
7.4	其他金融工具配置与股票风险管理.....	253
	思考与练习.....	257
第8章	外汇风险管理	258
	学习目标.....	258
8.1	外汇风险.....	258
8.2	基于远期的金融工具配置与外汇风险管理.....	263
8.3	基于期货的金融工具配置与外汇风险管理.....	272
8.4	基于期权的金融工具配置与外汇风险管理.....	276
	思考与练习.....	289
第9章	利率风险管理	290
	学习目标.....	290
9.1	利率风险.....	290
9.2	基于远期的金融工具配置与利率风险管理.....	297
9.3	基于互换的金融工具配置与利率风险管理.....	299
9.4	基于期货的金融工具配置与利率风险管理.....	302
9.5	基于期权的金融工具配置与利率风险管理.....	310
	思考与练习.....	325
	参考文献	326

第1章 金融工程概论

◆学习目标

- 金融工程基本概念
- 金融工程与金融工具
- 金融工程与无套利分析法
- 金融工程与积木分析法

在本章中,我们将分析金融工程的基本概念、金融工程所运用的基本的金融工具、金融工程中涉及的无套利分析法和积木分析法。最后介绍金融工程所需了解和掌握的相关知识。

1.1 金融工程基本概念

由于金融工程是一门新兴的学科,目前在基本概念的界定上说法仍很多,我们就不在此一一列举了。我们对金融工程的定义是:

金融工程(Financial Engineering)是创造性地运用各种金融工具和策略来解决金融财务问题。

对这一定义,我们着重强调以下几点:

其一是金融工程的创造性。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,金融工程要系统地研究金融创新的基本原理和各种技术。一般说来,人们把金融创新划分为两大类,一类为原创性创新,一类为吸纳性创新,前者是要开发出全新的金融工具和策略,后者是要拓展现有金融工具和策略的用途。

其二是金融工程的应用性。金融工程要开发出新的金融产品或利用现有的金融产品去解决金融财务问题,因此,它便具有了十分明确的应用性。对于从事金融工程的金融工程师们来说,他们必须熟悉和了解各种金融工具的基本特点和用途,然后,像机械工程师将零部件装配成具有各种用途的机器一样,将各种金融工具“装配”成各种金融策略和方法,去解决现实中的金融财务问题。

其三是金融工程的目的性。金融工程的目的是要解决金融财务问题。金融和财务在英语中是一个单词,即 Finance。正因为如此,金融工程也可以翻译

为财务工程。什么是金融财务问题？最大的金融财务问题就是经营者必须盈利。因此，金融工程从这个意义上讲也可以叫做“营利工程”。经营者在营利过程中时时刻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，金融财务问题必须包括风险管理问题。从这种意义上看，金融工程也可以叫做“风险管理工程”。金融财务问题除了营利和风险管理外，还应该涉及合理避税和规避管制的内容。从这个意义来看，金融工程又可以称为“避税工程”和“避管工程”。

1.2 金融工程与金融工具

金融工程是要创造性地运用金融工具，来解决金融财务问题。金融工程运用的工具有哪些？一般分为两类，一类是理论工具，一类是实体工具。从理论工具来看，所有关于金融资产定价的理论，都是金融工程所需要的。从实体工具来看，我们可以划分为现货工具和衍生工具两类。而衍生工具又可以划分为远期工具、期货工具、期权工具、互换工具等。无论是现货工具还是衍生工具，都可以划分为商品市场工具、货币市场工具、外汇市场工具、债券市场工具、权益市场工具等。

金融工程使用的实体工具可以用表 1—1 列示。

表 1—1

金融工具主要类别

商品市场	货币市场	外汇市场	债券市场	权益市场
现货工具	现货工具	现货工具	现货工具	现货工具
远期工具	远期工具	远期工具	远期工具	远期工具
期货工具	期货工具	期货工具	期货工具	期货工具
期权工具	期权工具	期权工具	期权工具	期权工具
互换工具	互换工具	互换工具	互换工具	互换工具

1.3 金融工程与无套利分析法

我们知道，金融工程与金融资产的定价密切相关。金融资产定价中普遍使用无套利分析法或者叫做套利分析法。

无套利分析法与套利有直接的关系。套利是一种在没有成本和风险的情况下能够获取利润的交易活动。无套利分析法就是要分析在没有套利机会存在时

的金融资产价格。人们把这种价格叫做无套利价格。

我们以远期外汇市场为例。假定货币市场和外汇市场的行情如表 1—2 所示。

表 1—2 货币市场和外汇市场行情表

货币市场		外汇市场	
美元利率（年）	1%	即期	1 美元 = 6.8 元人民币
人民币利率（年）	3%	1 年远期	1 美元 = 6.6 元人民币

在表 1—2 所示的行情假定条件下，市场上势必发生套利行为。套利者会借入美元，换成人民币，同时，做远期交易，对即卖出人民币兑美元远期。

我们还可以来算一笔账：套利者借入 1 美元，利率为 1%，一年后到期须偿还 1.01 美元的本息。在即期市场上，套利者用 1 美元兑换 6.8 元人民币，以 3% 的人民币年利率将人民币存放一年，到期可获取 7.004 元人民币的本息。套利者在即期买入 6.8 元人民币的同时，远期卖出 7.004 元人民币。到期时，套利者将 7.004 元的本息按远期汇率换成 1.061 美元，偿还 1.01 美元的本息后，获利 0.051 美元。这种套利活动的进行，势必会使美元的利率上升，人民币的利率下降，美元即期汇率下跌，美元远期汇率上升。

如果我们假定利率不变，那么，在外汇市场上，美元即期汇率与远期汇率之间的差价应为升水 2%，即美元的远期汇率比即期汇率高 2%。只有在这种情况下，市场上才没有套利机会存在。

美元升水 2%，意味着美元的远期汇率应服从利率平价关系，这样的远期价格即为无套利的远期价格。如果市场上的远期价格不是这样，就会产生套利行为，而套利的结果则必然如此。

以上便是远期价格的无套利分析法。远期价格是这样，即期价格、期货和期权等金融资产的价格也是这样。为什么我们把无套利分析法也叫做套利分析法？因为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，都是可以套利的价格。

1.4 金融工程与积木分析法

从理论上讲，金融工程必然涉及金融工具的定价。在金融工具定价的分析过程中，我们主要运用无套利分析法。从应用的角度来看，金融工程则主要运用积木分析法。

积木分析法也叫模块分析法,指的是将各种金融工具进行分解或组合,以解决金融财务问题。

我们首先来看图 1—1。

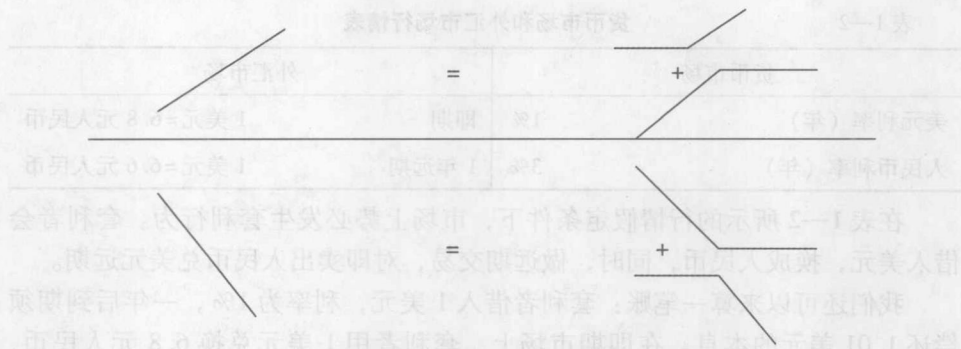


图 1—1 金融工程的积木图

在图 1—1 中,共有六种图形。我们可以将这六种图形看做金融工程中所运用的六块“积木”。这里的每一块积木,都可以被看做是一种金融工具。金融积木分析就是要对各种金融工具进行分解或组装。

我们首先看横线上面的部分。左边的图形表示某种资产的多头交易。右边的图形表示某种资产看涨期权的多头交易和看跌期权的空头交易。这一部分的图示表明,当人们将某种资产的看涨期权多头与其看跌期权空头组合在一起时,可以形成该种资产的多头交易。

例如,我们可以做一只茶杯的多头交易。假定我们在现货市场上以 1 元钱买进一只茶杯,等待来日以更有利的价格卖出。其损益情况可见图 1—2。

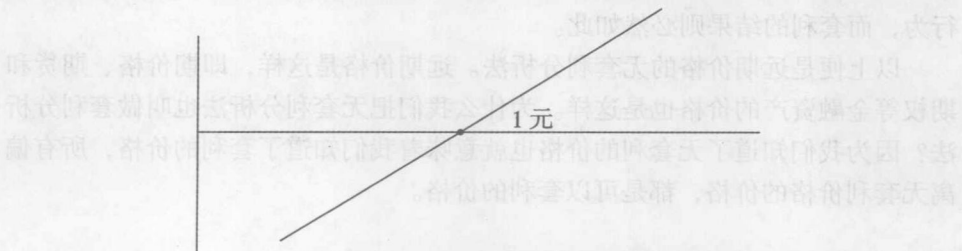


图 1—2 多头图形

我们还可以运用积木分析的原理,通过茶杯的看涨期权和看跌期权的组合达到同样的目的。

假定茶杯看涨期权的协定价格和看跌期权的协定价格均为 1 元,在不考虑

期权费的情况下,其看涨期权和看跌期权的损益图见图1—3。

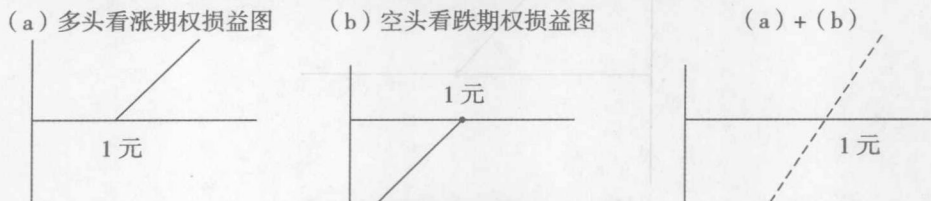


图1—3 期权图形

图中:(a)意味着我们买入一只茶杯的看涨期权;(b)意味着我们卖出一只茶杯的看跌期权;(a) + (b)则表示我们在买入茶杯看涨期权的同时,卖出茶杯看跌期权。

(a) + (b)所形成的图形与我们做茶杯现货多头交易的图形一模一样。这说明我们既可以直接做茶杯现货多头交易,也可以做茶杯期权组合交易来达到同样的目的。可见,茶杯现货多头交易可以运用茶杯看涨期权多头交易和茶杯看跌期权空头交易这两种“积木”来组合。换一个角度来看,茶杯的现货多头交易也可以分解为茶杯看涨期权多头交易和茶杯看跌期权空头交易。

看懂了图1—1横线上面的“积木”分析,我们就不难看懂横线下面的“积木”分析了。

处在横线下面左边的图形,表示某种资产的现货空头交易。这种交易可以运用看跌期权的多头交易和看涨期权的空头交易来组合。

我们还可以将横线上面的图形与横线下面的图形进行组合。我们首先将横线上面的现货多头交易与横线下面的期权交易相组合(见图1—4、图1—5)。

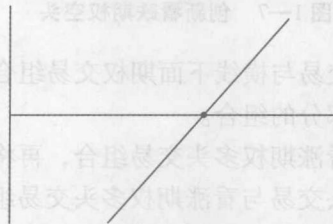


图1—4 现货多头交易

将这两种交易组合在一起,我们就可以发现另一种交易工具(见图1—6),新产生的工具即看涨期权的多头交易。

现货多头交易不仅可以与看跌期权多头交易组合,还可以与看涨期权空头交易进行组合,从而形成看跌期权空头交易(见图1—7)。