

期权投资学

刘志新 著

航空工业出版社

期权投资学

刘志新 著

航空工业出版社

内 容 提 要

期权作为金融衍生工具,广泛地应用在规避风险和套利交易中,作为一种理论方法广泛地应用在投资决策、财务管理、价值评估领域。本书分别从金融投资和实物投资的角度介绍期权理论的应用。全书分三部分,第一部分包括投资学基础知识、投资学基础理论、债券与股票、非期权金融衍生工具等四章内容;第二部分包括期权的概念及定价原理、金融期权及应用等两章内容;第三部分包括实物期权理论、实物期权理论与投资项目决策、期权理论与估值、股票期权与企业激励机制等四章内容。为使读者易于掌握有关理论方法,书中对大量的例题和案例进行分析和讲解,部分案例来自国外的实践。

本书适合于从事金融投资和项目投资的管理人员,也适合于在校经济管理专业的研究生、本科生等。

图书在版编目(CIP)数据

期权投资学/刘志新著. —北京:航空工业出版社,

2001.5

ISBN 7-80134-847-8

I.期… II.刘… III. 股票—期货交易

IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 23531 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京印刷学院实习工厂印刷

全国各地新华书店经售

2001 年 5 月第 1 版

2001 年 5 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.125

字数: 261 千字

印数: 1-3000

定价: 18.00 元

前 言

1973 年, Black 和 Scholes 推导出期权定价模型后, 金融期权的交易规模迅速增加, 成为金融市场中主要的金融衍生工具, 被人们广泛地应用在规避市场风险和套利交易等方面。20 世纪 80 年代末, 期权理论逐步应用在投资决策、财务管理、价值评估等领域, 形成一套实物期权 (Real Option) 的理论方法。随着我国资本市场的发展, 以及进入国际金融市场进行融资和投资活动的增加, 运用期权类金融衍生工具规避风险或进行投资决策会成为必然。

期权投资学的概念属国内首次提出, 用期权理论将金融投资和实物投资有机结合进行研究在国内不多见。

本书强调的是期权理论方法在金融投资和不动产实物投资中的应用, 故取名为《期权投资学》。全书分三部分, 第一部分包括投资学基础知识、投资学基础理论、债券与股票、非期权金融衍生工具等内容, 第二部分包括期权的概念及定价原理、金融期权及应用等内容, 第三部分包括实物期权理论、实物期权理论与投资项目决策、期权理论与估值、股票期权与企业激励机制等内容。为使读者易于掌握有关理论方法, 书中对大量的例题和案例进行分析和讲解, 部分案例来自国内外的实践。

作者从 1996 年开始从事期权投资学的科研、教学及咨询工作, 感到将期权理论应用到实际中解决投资决策、投资估值问题的复杂性, 因此, 书中的不妥之处在所难免, 请读者批评指正。

作者对实物期权的研究工作得到航空基础科学基金的资助 (项目编号 98J51095)。在本书写作过程中, 崔家明、潘科、范

欣、刘健、尹庆大、王喜灿等同志承担大量的资料搜集整理工作以及例题的演算。本书的出版得到了航空工业出版社有关人士的大力支持。在此，对上述单位和人士表示衷心的感谢。

刘志新
2001年3月



作者简介

刘志新，1963年1月出生，北京航空航天大学经济管理学院金融系副教授，博士。1996年9月至1997年5月在英国Lancaster大学金融系做高级访问学者，从事金融衍生工具定价及应用研究。目前在北航经济管理学院主要从事投资学、财务管理的科研、教学和咨询工作。在国际会议及国内核心期刊发表相关学术论文20余篇。

目 录

第一章 投资学基础知识	(1)
第一节 投资环境与利率	(1)
第二节 货币的时间价值	(12)
第二章 投资学基础理论	(22)
第一节 投资组合理论	(22)
第二节 资产定价模型	(40)
第三章 债券与股票	(58)
第一节 债券	(58)
第二节 股票	(65)
第四章 非期权金融衍生工具	(76)
第一节 金融衍生工具概述	(76)
第二节 金融远期合约	(79)
第三节 金融期货合约	(89)
第四节 金融互换合约	(100)
第五章 期权概念及定价原理	(109)
第一节 期权概念及种类	(109)
第二节 期权的定价	(116)
第三节 期权交易策略	(120)
第六章 金融期权及应用	(130)
第一节 利率期权合约	(130)
第二节 外汇期权合约	(138)

第三节 其他期权合约	(146)
第七章 实物期权理论	(158)
第一节 实物期权的基本原理	(158)
第二节 实物期权的定价	(170)
第八章 实物期权理论与投资项目决策	(185)
第一节 传统投资项目决策	(185)
第二节 各种投资环境下的实物期权	(194)
第三节 投资项目决策中实物期权的种类	(201)
第四节 应用实物期权进行投资项目决策	(230)
第九章 期权理论与估值	(240)
第一节 折现现金流估值法	(240)
第二节 比率估值法	(248)
第三节 期权理论在估值中的应用	(257)
第四节 三种估值方法的比较	(269)
第十章 股票期权与企业激励机制	(272)
第一节 经理股票期权的基本内容	(272)
第二节 发达市场的股票期权方案	(282)
第三节 经理股票期权在我国的应用	(292)
附录 1 标准正态分布数值表	(309)
附录 2 终值系数表 $FVIF(r, n)$	(311)
附录 3 现值系数表 $PVIF(r, n)$	(313)
附录 4 年金现值系数表 $PVIFA(r, n)$	(315)

第一章 投资学基础知识

第一节 投资环境与利率

一、投资与资产

投资 (Investment) 指为取得未来的资产使用权而转让现在的资产使用权的行为。

财富 (Wealth) 是现实收入和所有未来收入的现值之和, 可以是现金、证券和实物。

投资学 (Investments) 涉及分析和管理投资者的财富, 是研究投资的过程。

资产指所有能储存的财富。资产通常分为实物资产 (Real Assets) 和金融资产 (Financial Assets)。实物资产是有形资产, 如土地、机器或工厂等; 金融资产是一种合约, 表示对未来现金收入的合法所有权。

金融资产的所有者是投资者, 也就是贷款方; 而金融资产的发行者则是借款人, 也就是同意在未来的某个时间、地点以现金偿付的经济实体 (往往是银行、股份公司或国家政府)。

金融资产是和实物资产紧密联系的。金融资产资助实物资产的形成和配置, 同时金融资产的未來收入又是由实物资产的运作产生的。

投资环境有三个主要因素: 金融资产、金融市场和金融机构 (也称为金融中介)。

1. 金融资产的分类

根据合约的性质, 金融资产分为债权 (Debt) 和股权

(Equity)。银行贷款、国库券和公司债券都是债权，其特点是定期付给持有者定量的现金（利息收入）。股权指拥有某公司资产的凭证，股息的多少是随企业利润的大小而变化的。

根据期限，金融资产分为短期金融资产和长期金融资产。短期金融资产指货币市场的融资工具，期限在一年以内。长期金融资产指资本市场的融资工具，期限在一年以上。

根据金融资产发展的先后次序，分原生金融资产（如股票与债券）和衍生金融资产（如期权与期货）。

2. 金融市场

金融市场是交换金融工具的场所，是决定资本的成本——利息率的地方，也是便利资本在各个部门中的流动和重新配置的分流站。

金融市场根据合约的性质，分为债券市场与股权市场；根据金融资产的期限，分为货币市场与资本市场；根据金融资产是否由发行人提供、出售，分为初级市场和二级市场。

初级市场是交易新发行证券的市场。它包括新发市场（Unseasoned New Issued），证券第一次提供给公众，也称为初次公开出售；续发市场（Seasoned New Issued），增加发行一种已发行的证券。

二级市场指买卖“二手”证券的市场。

根据组织结构的不同，二级市场又分为如下几种。

拍卖市场（交易所）：是集中交易的场所或设备，通过公开的竞争性出价的方法交换金融资产。

场外交易市场：是一种分散的、由许多交易商组成的协议市场。

中介市场：是金融中介机构活动的场所。

第三市场：是交易所上市证券的场外交易市场。第三市场交易的是既在交易所上市又在场外交易市场交易的股票，其参与者多为机构投资者。

第四市场：由买卖双方直接交易的证券市场，共同基金、养

老基金等机构投资者喜欢从事这样的交易。

根据资产交割日期的不同，二级市场又分为现货市场和衍生性融资工具市场。

3. 金融机构

金融机构即金融中介，是以自己为债务人发行金融债券，再用发行收入购买金融资产的组织。金融中介为企业提供了一种间接获得资金的方法。

投资过程描述的是投资者如何决定投资、投资哪些有价证券、怎样投资及何时投资的问题，做这些决策的五个步骤构成了投资过程的基础。

步骤 1：制定投资政策

制定投资政策作为投资过程的第一步，涉及到决定投资目标和可投资财富的数量。投资目标应包括风险和收益两项内容。确定最终组合中可能的金融资产的类别特征是由投资目标、可投资财富的数量和投资者的税收状况决定的。

步骤 2：进行证券分析

证券分析涉及到对金融资产第一步所确定的个别证券或证券群的考察，这种考察的目的就是确定哪些证券的价格偏离价值。分析方法大多归属于两类：第一类是技术分析，即研究股票市场价格，以预测某一特定企业普通股未来的价格波动；第二类为基础分析，即通过预期收益流量的折现，得到股票的真实价值，用它与这种股票的市场价格进行比较，从而鉴别这种股票的定价是否恰当。

步骤 3：构建投资组合

它涉及到确定具体的投资资产和投资者的财富在各种资产上的投资比例。在这里，投资者要注意选股、选时和多元化这三个问题。

步骤 4：修正投资组合

投资组合的修正就是定期重温前三步，即随着时间的推移，

投资者会改变投资目标，或一些原来不具吸引力的证券现在变得有吸引力了，从而使当前持有的组合不再为最优，为此需要卖掉现有组合中的一些证券，购买一些新的证券，以形成新的组合。

步骤 5：评估投资组合业绩

投资组合的业绩评估主要是定期评价投资组合的表现，其依据不仅是投资的收益，还有投资者所承受的风险，因此，需要有衡量收益和风险的相对标准（基准）。

二、证券市场及其交易

金融市场可分为初级市场和二级市场。初级市场使得证券发行者通过发行新的证券获得资金，从而使资金得到合理的配置；二级市场对初级市场中任何已发行的金融资产进行交易，其存在便利了“价格发现过程”，即证券价格反映现实可得到的信息，这种反映越快，金融市场就越能有效地将资本分配给那些生产力最高的地方。

证券市场是一种二级市场，在这一市场中交易的金融资产都是以前发行的。

有效市场假设每种证券的价格完全、迅速地反映可得到的信息，市价根据得到的信息很快进行调整。有效市场根据其反映的信息不同可分为：弱有效市场，反映证券以前的价格信息；中强有效市场，反映所有公开的信息；强有效市场，反映所有公开的和内部的消息。

证券市场交易包括交易规则、交易指令、保证金及卖空等内容。

1. 交易优先规则

最佳价格优先：市价指令的执行优先规则；

时间优先：在同一价位上，指令先到者优先成交。

2. 交易指令

交易指令的必备内容包括：公司名称、买入/卖出、买卖数量、交易指令有效时间和交易指令种类。

在买卖普通股的时候，投资者可以提交整数、零数或整零混合的交易指令。

整数（Round Lot）交易指令是指交易指令的买卖数量为 100 股，或 100 股的整数倍；

零数（Odd Lot）交易指令的数量为 1~99 股之间；

零整混合交易指令的数量在 100 股以上，但又不是 100 股的整数倍。

当日交易指令（Day Orders）：经纪人在交易指令填写当天执行，营业日终了还未成交的话，交易指令自动作废。

开口交易指令（Open Orders）：即撤销前有效交易指令 GTC（Good-till-canceled Orders），在成交或被投资者撤销以前都有效，但在交易指令成交之前，经纪人会定期向投资者确认交易指令。

自主交易指令（Discretionary Orders）：允许经纪人决定交易指令内容，经纪人可以有完全的自主权或有限的自主权。

市价交易指令（Market Orders）：是最常见的一种交易指令，这种交易指令指示经纪人根据市场价格买卖规定数量的股份，经纪人有义务为客户找到最佳价格，即买价尽可能低或卖价尽可能高。毋庸置疑，市价交易指令都是当日交易指令。

限价交易指令（Limit Orders）：是一种有条件的指令，设置指令执行的价格限制，只有在限定价格以上（下）或更好的价格，卖出（买入）的指令才得以执行。与市价交易指令相比，采用限价交易指令，投资者不能确定交易指令是否能执行，但可以避免指令下达之后执行之前这一段时间内的价格风险。

止损交易指令（Stop Orders or Stop-loss Orders）：是指投资者要为止损交易指令设定一个止损价格（Stop Price），如果是卖出交易指令，止损价要低于下交易指令时的市价；如果是买入指令，止损价格必须高于下交易指令时的市价。如果以后其他人的交易价格达到或超过止损价格，这一止损交易指令就变成了市价

交易指令。止损交易指令的风险之一是实际成交价可能远离止损价，当股价在既定的方向上迅速变化时就会发生这种情况。止损限价交易指令（Stop Limit Orders）的设计弥补了止损交易指令执行价格不确定的不足。在止损限价交易指令中，投资者要注明两个价格：止损价和限价，一旦市场价格达到或超过了止损价，限价就自动形成了一个限价交易指令。

3. 保证金账户

购买证券时，在经纪公司开有现金账户（Cash Account）的投资者必须完全以现金支付；而有保证金账户（Margin Account）的投资者则支付证券成本的一定比例的现金，其余部分由经纪人借给。由保证金购买引起的借款量为投资者的借方余额，此种贷款的利率计算通常是在经纪商的短期贷款利率之上加上服务费。

初始保证金要求（Initial Margin Requirement）：投资者自己应支付的购买价格的最小比例被称为初始保证金要求。实际保证金（Actual Margin）：投资者购买股票的实际保证金计算如下：

$$\text{实际保证金} = \frac{\text{资产的市值} - \text{贷款}}{\text{资产的市值}} \quad (1-1)$$

每天计算投资者账户实际保证金的做法，称为盯住市场（Marked to the Market）。

维持保证金（Maintenance Margin）：要求投资者在账户中保留一定比例的实际保证金，这一定比例的保证金称为维持保证金。

如果账户的实际保证金降到维持保证金标准之下，就称为账户保证金不足。此时，经纪人将签发追加保证金通知，要求投资者在下列三项中做出选择：在账户中存入现金或证券；偿还部分贷款；出售部分证券，以收入偿还部分贷款。

在保证金购买时，股票价格变动的情况有：降低，使实际保

证金低于维持保证金要求，即账户保证金不足；上涨，使实际保证金高于初始保证金要求，从而使账户为无限制账户；股价下跌，但并没有跌到使实际保证金降到维持保证金之下，即实际保证金低于初始保证金但高于维持保证金，这时账户将变成限制使用账户，即不允许做任何使实际保证金进一步减少的交易，如提现。

以保证金购买的投资者得以利用财务杠杆，通过举债支付部分购买价格，投资者可以增加投资的预期收益。然而，在保证金的利用中有一个复杂的因素，那就是投资的风险效应。

[例 1.1] 一投资者用保证金以每股 30 美元的价格购买了 50 股某公司的股票，初始保证金为 60%，问投资者需支付多少现金？如果该股票后来跌到 15 美元一股，且维持保证金比例为 25%，问：实际保证金为多少？此时该账户为何种账户？如果投资者的保证金贷款的利率为 10%，且投资者相信下一年度股票每股将上升 15 美元，假设没有现金派息的话，预期收益率为多少？

投资者必须付给经纪人的现金 = $30 \times 50 \times 60\% = 900$ 美元
其他 600 美元由经纪公司以贷款的方式提供给投资者。

$$\text{实际保证金} = \frac{15 \times 50 - 600}{15 \times 50} = 20\%$$

由于实际保证金小于维持保证金，此时该账户为保证金不足账户。

$$\text{预期收益率} = \frac{15 \times 50 - 600 \times 10\%}{30 \times 50 \times 60\%} = 77.7\%$$

4. 卖空

卖空 (Short Sales) 是西方股票交易中一种常用的操作方法，卖空行为是先借入初始交易所需的股票，然后，用以后交易获得的股票偿还借入的股票。

美国证券交易委员会规定，卖空必须以升标 (Uptick) 或零加标 (Zero-plus Tick) 引进，升标是指价格高于前一个交易的价格。

格；零加标是指价格等于前一个交易价，但必须高于此前不同价格的最后交易价。这样可以在一定程度上保证市价正在下跌的证券不能做卖空。

对于卖空后的红利，除了股份公司支付外，卖空者要提供现金弥补股息。这两部分股息，一部分支付给卖空股票的提供者（即以记名方式交由经纪公司持有，并允许股票被贷出的投资者），另一部分支付给该卖空股票的购买者。

卖空后的投票权会交由卖空股票的购买者，但如果卖空股票的提供者也要求，则由经纪商去找投票权。

初始保证金：经纪人为了防止卖空者不归还贷款而遭受损失，其不仅要求卖空者将卖出股票的收益留在经纪人那里，还要求卖空者满足初始保证金的规定。

实际保证金和维持保证金：

$$\text{实际保证金} = \frac{\text{资产的市值} - \text{贷款}}{\text{贷款}} \quad (1-2)$$

股票价格下跌，保证金账户不受限制；价格上升到突破维持保证金要求的水平，账户保证金不足；价格上升但还没有高到突破维持保证金的水平，账户将受到限制。

卖空时投资者的回报率变动与保证金购买时的回报率相反，卖空也涉及到财务杠杆的使用。

[例 1.2] 某人以每股 45 美元的价格卖空了 500 股某种股票，初始保证金率和维持保证金率分别是 55% 和 35%，如果该股每股升到 50 美元，该投资者会收到补充保证金通知吗？如果初始保证金存款享受 8% 的利息，年终公司没有派息，该投资者的收益率是多少？

$$\text{实际保证金} = \frac{45 \times 500 \times (1 + 55\%) - 50 \times 500}{45 \times 500 \times 55\%} = 28.32\%$$

由于实际保证金小于维持保证金，故该投资者会收到补充保证金通知。

$$\text{收益率} = \frac{(45 - 50) + 0.08 \times 45 \times (1 + 55\%)}{0.55 \times 45} = 2.34\%$$

三、利率

1. 名义利率和实际利率

用现在的货币换取未来货币的比例就是名义利率。通常简称为利率。

名义利率排除价格变化因素后得到的利率为实际利率，它反映了投资者所获得的实际收益率。

实际利率可以简单地用名义利率和通货膨胀率来估计：

$$\text{实际利率} = \text{名义利率} - \text{通货膨胀率} \quad (1-3)$$

2. 到期收益率 (Yield to Maturity, YTM)

投资者在购入某种债券后一直保留到债券到期、还本付息，这时投资者所得到的收益率就是到期收益率。

收益率的计算随着融资工具的不同而不同。

折价债券是以其面值的折扣出售，到期偿还面值的一种债券，折价债券收益的计算举例如下。

[例 1.3] 市场中有甲乙两种证券，面值都是 100 元，分别为一年和两年到期，现在市场的出销售价格各为 94.36 元和 85.73 元，那么它们的到期收益率为多少？

$$\text{甲: } 94.36 = \frac{100}{1 + r_1}; \quad \text{乙: } 85.73 = \frac{100}{(1 + r_2)^2}$$

$$r_1 = 6\%$$

$$r_2 = 8\%$$

对于付息债券，到期收益率的确定需使用试错法。定期付息债券收益的计算举例如下。

[例 1.4] 债券丙是息票债券，从现在起一年付投资利息 50 元，两年到期，到时付投资者 1050 元，现在市场的出销售价格为 964.27 元，那么他的到期收益是多少？