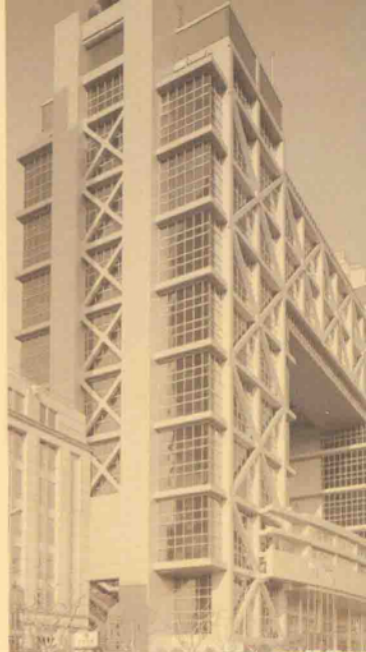


 上海證券交易所
SHANGHAI STOCK EXCHANGE

期权知识系列丛书

桂敏杰 主编



期权定价与高级策略

黄红元 主编



 上海遠東出版社



远东财经



上海證券交易所
SHANGHAI STOCK EXCHANGE

期权知识系列丛书

桂敏杰 主编

期权定价与高级策略

黄红元 主编

 上海遠東出版社

图书在版编目(CIP)数据

期权定价与高级策略/黄红元主编. —上海:上海远东出版社,2014

(期权知识系列丛书/桂敏杰主编)

ISBN 978-7-5476-0875-3

I. ①期… II. ①黄… III. ①期权定价理论 IV. ①F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 119798 号

· 期权知识系列丛书 ·

期权定价与高级策略

黄红元 主编

特约编辑/金 水 责任编辑/程云琦 装帧设计/李 廉

出版:上海世纪出版股份有限公司远东出版社

地址:中国上海市钦州南路 81 号

邮编:200235

网址:www.ydbook.com

发行:新华书店上海发行所 上海远东出版社

上海世纪出版股份有限公司发行中心

制版:南京前锦排版服务有限公司

印刷:上海市印刷二厂有限公司

装订:上海市印刷二厂有限公司

开本:710×1000 1/16 印张:16.25 字数:182千字

2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5476-0875-3/F·524

定价:40.00元

版权所有 盗版必究(举报电话:62347733)

如发生质量问题,读者可向工厂调换。

零售、邮购电话:021-62347733-8538

总 序

2013年,全球资本市场发生了两起在我看来影响至为深远之事:一是成立仅十余年的美国洲际交易所成功收购了百年老店纽约证券交易所,二是老牌的伦敦证券交易所完成了对伦敦清算所的兼并。这两起事件,既是过去二十年来技术进步、投资全球化、管制放松和市场整合带来的交易所行业化的必然结果,也昭示了全球资本市场未来发展的大势所在。

从国际视野看,竞争力强的交易所通常具有以下三个特点:一是发挥流动性与定价中心功能,能够低成本、高效率地满足市场参与者需求,实现最优估值和定价;二是发挥风险管理中心功能,具有高效、低成本的一线监管和基于交易结算机制的风控安排;三是发挥资产配置中心功能,具有相对完整的产品链,满足投资者多元化投资与风险管理需求。

与境外一些证券交易所相比,我国证券交易所建立历史短,还存在较大的发展空间。目前,我国资本市场规模已跃居全球前列,但交易所市场结构单一、产品不够丰富等问题仍较为突出。个股期权不仅是丰富资本市场产品的重要环节,也是提升我国交易所质量和能力的有效手段。

作为国际资本市场十分成熟的基础性金融衍生产品,交易所个股期权诞生于1973年,在过去几十年来发展十分迅速。

2013年,全球主要交易所衍生品合约成交量超过216亿张,其中期权成交量约占一半,而基于股票和ETF的个股期权又占期权总成交量的一半左右,显示出全球投资者对个股期权的强劲需求。交易所个股期权迅速发展的主要原因是其具有良好的经济功能,存在真实的市场需求,对投资者有广泛的用途,是投资者高效、低成本的风险管理和定价工具。与期货的风险对冲功能相比,期权产品为资本市场提供了独有的市场化风险转移功能。没有期权的资本市场,就如同没有保险的实体经济,社会风险分担无从实现,进而降低整体社会经济福利。

与其他新兴市场相比,我国发展个股期权产品更具有紧迫性和重要性。这主要表现在以下四个方面:一是有助于提高定价效率,并通过价格信号实现资源优化配置,更好地发挥资本市场服务实体经济的功能;二是便利投资者风险管理,为投资者提供包括保险功能在内的多样化风险管理手段;三是可有力地支持券商、基金公司等机构的产品创新,开发类固定收益等结构化产品,拓展其资本中介业务空间,优化其收入结构和抵御风险的能力;四是在当前我国资本市场不断开放的背景下,为我国投资者和相关金融机构提供新的金融衍生产品,完善交易所产品链,提升市场的整体活力和竞争力,更好地应对未来开放的挑战。

长期以来,上海证券交易所一直努力推动个股期权产品。早在2006年,就组织力量对个股期权产品进行了深入研究。近几年来,随着市场层次日益丰富,多元化机构投资者队伍逐步成熟,融资融券和股指期货平稳推出,以及证券公司创新业务加速推进,推出个股期权的条件已经成熟。2010年,上交所对个股期权产品正式立项,并组织部分证券公司联合组成产品设计小

组,对个股期权方案和从交易所到券商端的完整运作机制进行了深入探讨和充分准备。2012年6月,上交所启动了部分券商参与的个股期权模拟交易;2013年12月,再次推出了有近80家券商参与的基于生产环境的全真模拟交易。

为了更好地推动投资者的培训工作,上交所精心组织撰写出这套期权知识系列丛书。整套丛书注重专业性、适用性与趣味性的有机结合,内容丰富、视角前沿,体裁上包括小说、漫画、问答和教材等多种形式,使读者能够多角度、全方位地学习期权投资的知识。我们希望,通过这套丛书,能够在我国培养出一批合格的期权投资者,能够引领投资者较快领悟期权交易的奥妙,提升期权实战能力。



上海证券交易所理事长

2014年2月

目 录

总序	1
----------	---

第一部分 期权定价

第一章 B-S 模型	3
------------------	---

1.1 B-S 模型背景及假设条件 / 3	
1.1.1 背景 / 3	
1.1.2 Black-Scholes 期权定价模型的假设条件 / 3	
1.2 B-S 微分方程与 B-S 公式 / 4	
1.3 Black-Scholes 期权定价公式的应用 / 6	
1.4 B-S 模型的延伸 / 8	
1.4.1 支付股息的情况 / 8	
1.4.2 美式期权的定价公式 / 8	
1.5 对 B-S 模型的检验、批评与发展 / 9	

第二章 Greeks	11
------------------	----

2.1 背景和对冲的意义 / 11	
2.2 Delta / 14	
2.2.1 Delta 的定义 / 14	

- 2.2.2 Delta 的计算 / 16
- 2.2.3 Delta 值和到期剩余时间的关系 / 19
- 2.3 Gamma / 19
- 2.4 Vega / 23
- 2.5 Theta 与 Rho / 24
 - 2.5.1 Theta / 24
 - 2.5.2 Rho / 28

第二部分 期权交易策略

- 第三章 中级策略** 33
 - 3.1 牛市策略 / 33
 - 3.1.1 牛市认沽价差策略 / 33
 - 3.1.2 领口策略 / 36
 - 3.1.3 对角线认购策略 / 39
 - 3.2 熊市策略 / 42
 - 3.2.1 熊市认购价差策略 / 42
 - 3.3 震荡市场策略 / 45
 - 3.3.1 日历认购策略 / 45
 - 3.3.2 蝶式策略 / 48
 - 3.3.3 铁蝶式策略 / 53
 - 3.3.4 铁鹰式策略 / 57
 - 3.3.5 马鞍式策略 / 60
 - 3.3.6 勒式策略 / 63
- 第四章 高级策略** 67
 - 4.1 牛市策略 / 67

4.1.1	牛市认购梯式策略 / 67
4.1.2	牛市认沽梯式策略 / 70
4.1.3	日历认沽策略 / 73
4.1.4	反向比率价差认购策略 / 76
4.1.5	备兑卖空马鞍式策略 / 79
4.1.6	备兑卖空勒式策略 / 82
4.1.7	对角线认沽策略 / 85
4.2	熊市策略 / 88
4.2.1	熊市认购梯式策略 / 88
4.2.2	熊市认沽梯式策略 / 91
4.2.3	备兑认沽策略 / 95
4.2.4	卖空认购期权策略 / 97
4.2.5	反向比率认沽价差策略 / 100
4.3	震荡市场策略 / 103
4.3.1	买入认购秃鹰式策略 / 103
4.3.2	买入认沽秃鹰式策略 / 107
4.3.3	卖空认购秃鹰式策略 / 111
4.3.4	卖空铁蝶式策略 / 114
4.3.5	卖空铁鹰式策略 / 118
4.3.6	卖空认沽秃鹰式策略 / 122
4.3.7	卖空马鞍式策略 / 125
4.3.8	卖空勒式策略 / 128
第五章	专家级策略 132
5.1	牛市策略 / 132
5.1.1	买入合成股票策略 / 132
5.1.2	买入综合期权策略 / 135

- 5.1.3 修正认购蝶式策略 / 138
- 5.1.4 修正认沽蝶式策略 / 141
- 5.1.5 比率认沽价差策略 / 144
- 5.1.6 捆绑式期权策略 / 147
- 5.2 熊市策略 / 151
 - 5.2.1 比率认购价差策略 / 151
 - 5.2.2 卖空综合期权策略 / 154
 - 5.2.3 卖空合成股票策略 / 157
 - 5.2.4 剥离期权策略 / 160
- 5.3 震荡市场策略 / 163
 - 5.3.1 飞碟式期权策略 / 163
 - 5.3.2 买入盒式策略 / 166
 - 5.3.3 买入合成认购马鞍式策略 / 168
 - 5.3.4 买入合成认沽马鞍式策略 / 171
 - 5.3.5 卖空合成认购马鞍式策略 / 173
 - 5.3.6 卖空飞蝶式策略 / 176
 - 5.3.7 卖空合成认沽马鞍式策略 / 178

第三部分 期权的应用

- 第六章 无风险套利 185
 - 6.1 背景 / 185
 - 6.2 期权与股票的平价套利 / 187
 - 6.2.1 套利策略(1) / 188
 - 6.2.2 套利策略(2) / 188
 - 6.3 期权组合套利 / 190
 - 6.3.1 套利策略(3):牛市认购价差组合套利 / 191

6.3.2	套利策略(4):熊市认沽价差组合套利 / 192
6.3.3	套利策略(5):卖出蝶式套利 / 192
6.3.4	套利策略(6):盒式套利 / 194
6.4	运用期权价格凸性不等式套利 / 198
6.4.1	套利策略(7) / 199
6.4.2	套利策略(8) / 200
第七章	Delta 中性对冲 204
7.1	Delta 中性对冲原理 / 205
7.2	静态对冲 / 207
7.3	动态对冲 / 212
7.3.1	两腿 Delta 中性对冲:做多波动率情形 / 212
7.3.2	两腿 Delta 中性对冲:做空波动率情形 / 222
7.3.3	期权的复制 / 233
7.3.4	三腿 Delta 中性对冲 / 235
7.4	小结 / 242
后记 245

第一部分
期权定价

第一章 B - S 模型

1.1 B - S 模型背景及假设条件

1.1.1 背景

Black - Scholes 期权定价模型最早是由费舍尔·布莱克 (Fisher Black) 和迈伦·斯科尔斯 (Myron Scholes) 两位经济学家在 1973 年发表的一篇论文中提出的, 为了纪念他们的这一发现, 该定价模型用他们名字的缩写命名 (简称 B - S 模型)。Black - Scholes 期权定价模型的诞生, 奠定了现代期权理论的基础。B - S 模型的推导基于无风险套利机会的假设, 回避了关于个人风险偏好和市场均衡价格结构的限定性假设, 发展了期权定价的均衡模型。该模型在海外的期权、权证市场 40 年的发展过程中已经得到了广泛的检验。

1.1.2 Black - Scholes 期权定价模型的假设条件

首先, 我们将 Black - Scholes 期权定价模型的假设条件列举如下:

- 股票价格过程服从对数正态分布模式;
- 在期权有效期内, 无风险利率和标的证券的波动率变量

是恒定的；

- 市场无摩擦，即不存在税收和交易成本，所有证券都是高度可分的；

- 标的证券在期权有效期内无红利及其他所得（该假设后被放弃）；

- 允许使用全部所得进行卖空衍生证券操作；

- 该期权是欧式期权，即期权在到期前不可实施；

- 不存在无风险套利机会；

- 证券交易是连续的；

- 投资者能够以无风险利率借贷。

1.2 B-S 微分方程与 B-S 公式

接着，我们在上述假设下，描述性地了解一下 B-S 模型微分方程原理：

- 衍生品与标的资产（股票）价格不确定性的来源相同；

- 与二叉树期权定价模型的思想类似，通过构造股票与衍生品的组合来消除这种不确定性。

在 B-S 模型的假设下，股票的随机过程为：

$$dS = \mu S dt + \sigma S dZ$$

其中， S 表示标的股票的价格， μ 表示标的股票的漂移率， σ 表示标的股票的波动率， Z 表示均值为 0、方差为 t 的标准布朗运动。

假设 f 是基于 S 的某个衍生证券的价格，根据著名的伊藤公式 (Ito Formula)，我们有

$$df = \left(\frac{\partial f}{\partial S} \mu S + \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} \right) dt + \frac{\partial f}{\partial S} \sigma S dZ$$

如果我们构造一个投资组合,卖空一份衍生证券,同时买入 $\frac{\partial f}{\partial S}$ 份股票,那么整个组合的价值(用 Π 表示)为:

$$\Pi = -f + \frac{\partial f}{\partial S} S$$

于是投资组合的价值变动为:

$$d\Pi = -df + \frac{\partial f}{\partial S} dS = -\left(\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2}\right) dt$$

投资组合 Π 的价值变动仅与时间 dt 有关,因此该组合成功消除了 dZ 带来的不确定性。根据无套利定价原理,该投资组合的收益率应等于无风险利率 r :

$$\begin{aligned} d\Pi &= r\Pi dt - \left(\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2}\right) dt \\ &= r\left(-f + S \frac{\partial f}{\partial S}\right) dt \end{aligned}$$

最终得到以下微分方程:

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf \quad (1.1)$$

从式 1.1 可知,任意依赖于标的资产 S 的衍生品价格 f 应满足以上微分方程。如果我们再加上欧式认购期权的边界条件,

$$C(0, t) = 0$$

$$C(S, T) = \text{Max}(S - K, 0)$$

那么通过以上边界条件解这个微分方程(式 1.1),就得到了著名的 B-S 欧式认购期权的定价公式:

$$c = SN(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2) \quad (1.2)$$

其中,

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{s}{k}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = \frac{\ln\left(\frac{s}{k}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

c 表示欧式认购期权价格,其行权价为 K ; 期权有效期为 T ; σ 为股票价格的年化波动率,即年化收益率的标准差; $N(x)$ 为标准正态分布变量的累计概率分布函数,且根据标准正态分布函数特性,有 $N(-x) = 1 - N(x)$ 。

根据欧式认购期权和认沽期权之间的平价关系,在 Black - Scholes 期权定价模型的基础上,可以很容易得到欧式认沽期权的定价公式:

$$p = c + Ke^{-rT} - S = Ke^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1) \quad (1.3)$$

1.3 Black - Scholes 期权定价公式的应用

Black - Scholes 期权定价模型中的期权价格主要取决于以下五个参数: 股票价格、期权的行权价、到期期限、股票价格波动率 and 无风险利率。这些参数中,前面三个都是很容易获取的确定数值,只有无风险利率和股票价格波动率需要通过一定的计算求得估计值。

在金融市场较发达的国家,投资者很容易获得对无风险利率的估计值。在美国,投资者大多选择美国国债利率(treasury rate)作为无风险利率的估计值,但是股票价格的波动率的估计却比无风险利率的估计要复杂得多,也更为重要。估计股票价格波动率的方法通常有两种: 历史波动率法和隐含波动率法。