

HZ BOOKS
华章经管

Mc
Graw
Hill
Education

大连商品交易所丛书
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

OPTION VOLATILITY AND PRICING

Advanced Trading Strategies and Techniques, 2nd Edition

期权波动率与定价 高级交易策略与技巧 (原书第2版)

[美] 谢尔登·纳坦恩伯格 (Sheldon Natenberg) 著
大连商品交易所 译

机械工业出版社
China Machine Press

OPTION VOLATILITY AND PRICING

Advanced Trading Strategies and Techniques, 2nd Edition

期权波动率与定价

高级交易策略与技巧

(原书第2版)

[美] 谢尔登·纳坦伯格 (Sheldon Natenberg) 著
大连商品交易所 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

期权波动率与定价: 高级交易策略与技巧 (原书第 2 版) / (美) 谢尔登·纳坦恩伯格 (Sheldon Natenberg) 著; 大连商品交易所译. —北京: 机械工业出版社, 2018.2

(大连商品交易所丛书)

书名原文: Option Volatility and Pricing: Advanced Trading Strategies and Techniques

ISBN 978-7-111-58966-2

I. 期… II. ①谢… ②大… III. 期权定价理论—研究 IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 005356 号

本书版权登记号: 图字 01-2017-9170

Sheldon Natenberg. Option Volatility and Pricing: Advanced Trading Strategies and Techniques, 2nd Edition.

ISBN: 0-07-181877-4

Copyright © 2015 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2018 by McGraw-Hill Education and China Machine Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和机械工业出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)销售。

版权 © 2018 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与机械工业出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

期权波动率与定价: 高级交易策略与技巧 (原书第 2 版)

出版发行: 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: 黄姗姗 张 晗

责任校对: 李秋荣

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2018 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm×260mm 1/16

印 张: 35

书 号: ISBN 978-7-111-58966-2

定 价: 128.00 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) 68995261 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

献给 Leona

感谢她在我整个职业生涯中的支持与鼓励

献给 Eddie

让我始终感受到作为一个父亲有多么自豪

序 言

Option Volatility and Pricing

历经 20 多年的积极探索，我国大宗商品衍生品市场在品种创新、发挥市场功能、防范化解风险、探索服务产业等方面取得了长足发展，走出了一条从无到有、从小到大、独具特色的发展道路，在全球衍生品市场中发挥着日益重要的作用。

2017 年中国大宗商品衍生品市场也步入了新的快速发展时期：商品期权工具推出，完善了商品衍生品的产品体系；“保险 + 期货”试点业务不断扩大，有效地促进了市场功能发挥，持续拓展了期货市场服务实体经济的能力，呈现出期货期权、场内场外、期货现货多元共融发展的新局面。

大连商品交易所作为国内四大期货交易所之一，在实现稳步健康发展的同时，积极借鉴海外经验，紧紧围绕拓展服务实体经济的广度和深度进行探索和创新，不断加大新品种、新工具的研发上市力度，加快建设多元、开放的综合性衍生品交易所。2017 年 3 月 31 日豆粕期权在大连商品交易所成功上市，结束了我国商品衍生品市场只有单一期货工具的历史，标志着我国商品衍生品交易体系迈出了历史性的一步。商品衍生品的发展在丰富金融市场的平台和层次、深化期货市场、为实体经济运行提供综合性风险管理服务等方面具有重要意义，有助于完善期货市场价格发现功能，为产业企业提供多样化、精细化的风险管理工具，丰富企业套期保值手段，促进产业升级。同时从服务“三农”的角度看，商品衍生品的发展可以为期货市场服务“三农”注入新动力，有利于期货市场在实体经济中“深耕细作”，为我国农产品价格市场化改革提供新思路。

随着我国国民财富的增长和市场规范化程度的提高，随着企业对风险管理的重视和金融机构风险对冲需求的提升，商品衍生品市场也将吸引越来越多的投资者。作为市场的重要参与者，投资者的结构和素质对市场发展质量有着至关重要的影响。与国外不同的是，尽管期权在国际市场早已经得到广泛运用，但对于我国投资者而言还是一个全新的工具，大多数投资者对期权仍缺乏深层次的认知。因此，期权知识普及、投资者教育依旧任重道远。我

们在推动期权上市的过程中，不仅向市场提供了期权仿真交易平台，供投资者亲身体验期权交易，还持续进行了大量期权知识培训和专题研讨，同时组织翻译了系列期权丛书，以便能让我国更多的投资者接触到国外先进的期权交易理念，逐步建立起系统的期权知识体系。在商品期权刚刚启航的当下，我们组织翻译了《期权波动率与定价》，对于弥补期权投资领域的部分空白，深入理解期权定价和波动率交易具有积极意义。我们也希望通过本书的翻译出版以及大连商品交易所系列译丛的发行，能够为市场提供优秀的投资者教育材料，以进一步推进中国资本市场的投资者教育工作。

我国商品衍生品市场的健康发展需要各方共同努力。从 2002 年期权上市研究在我所正式启动以来，15 年来相关理论研究、规则制定、系统建设、市场培育和风险防控等各项工作稳步推进，整个过程得到了党中央、国务院领导的亲切关怀，凝聚了各方各界多年的心血。在未来，随着更多期权产品的推出，中国商品衍生品市场也将逐步实现从量的扩张向质的提升的转变，价格发现和风险管理的作用将更加凸显，我们希望依旧能够得到各界的支持，我们也将一如既往地推动市场平稳运行，推动交易所向多元、开放的综合性衍生品交易所迈进，在服务国家战略、服务产业、服务实体经济方面做出更大贡献。

大连商品交易所总经理：王凤海

2017 年 12 月 18 日

中文版序

Option Volatility and Pricing

期权 1973 年开始在美国交易的时候，没有人知道结果会怎样。这种新型工具会给运行和清算带来困难么？交易员会充分理解期权的特性吗？当然，这些特性不仅限于期权所带来的丰富策略，也包括这些策略所蕴含的风险。实际上，为了简化交易，期权上市前 3 年，交易所只挂牌了看涨期权，看跌期权直到 1976 年才开始挂牌交易。

正如人们所担心的，期权交易还是出现了一些始料未及的问题。不过随着这些问题的最终解决，期权市场逐步发展成为一个平稳、高效、功能发挥良好的市场。出人意料的是，期权市场获得了巨大的成功，期权合约已经成为交易版图中不可或缺的一部分。

我在着手撰写本序的时候，ETF 期权交易已成功推出，商品期货期权也已在中国成功挂牌上市。这些期权的上市都未遇到任何重大问题，主要得益于监管层和交易所工作人员的通力合作，对期权的特性以及交易所在期权市场监管和市场培育中应承担的角色等问题有着深刻的理解。

但是，一个期权市场要想获得真正的成功，在交易所打好根基的同时，还需要套利者、套保者和做市商在内的市场参与者，努力全面了解这些期权合约，积极履行责任。只有全面理解期权风险和收益特性的市场参与者，才能充分利用期权，达到自己的目的。

本书旨在尝试为期权市场的参与者提供一些必要的知识，虽然主要是从专业交易员的角度出发，但对期权交易的初学者和交易、清算的监管者也具有一定的借鉴意义。

本书受到了英语国家交易员的广泛认可，我希望这一中文版同样对大家有所帮助。期权交易在美国等国家获得了成功，我相信本书及其他书籍的面世，将与中国交易所提供的投资者教育资料一道，助力中国期权市场取得同样的成功！

谢尔登·纳坦恩伯格

2017 年 7 月

一个作者过了 20 年才去修订一本专业书籍，而这本书在此期间还不断地重印，这听起来可能有点奇怪。对于那些一直期待新版的读者，我只能向你们致歉了，由于其他要务缠身，我无法及时进行本书的修订。

在过去的 20 年里，期权市场发生了很大变化。现在大多数市场都已是完全电子化的了，还能在交易池里交易的日子已经屈指可数了。只有美国的期权交易池还存在，但也不可避免地要让位于电子化交易。20 年前，有组织的期权市场仅存在于主要的工业化国家中。作为投资工具和风险管理工具的衍生品，当其重要性逐渐被人们认识后，新的期权市场才开始在世界各国陆续出现。目前，期权不仅以传统的产品（如股票、利率、商品及外汇）作为标的物，还将一些令人眼花缭乱的新产品（如房地产、污染、天气、通货膨胀和保险）作为标的物。许多交易所对传统产品进行了创新，开发了如短期和中期曲线（midcurve）期权、弹性期权、价差期权、隐含波动率和已实现的波动率等合约。

不仅期权市场的数量有了显著的增长，市场交易者的经验也愈加丰富。当本书第 1 次出版的时候，只有专业交易衍生品的公司——做市公司、对冲基金、投资银行和其他自营交易公司，才具有掌握专业知识的交易者。现在，许多散户都具有与专业交易者相当的专业知识。同时，各高校也都在增加或扩展在金融工程上的教学计划。多数情况下，选择从事衍生品交易的交易者都已对期权定价的数学知识有了较为深入的了解。

期权市场在过去的 20 年中发生了很大的变化，但很多也并未改变。当然仍有些核心内容需要认真的期权交易者掌握，不过这些核心内容几乎一直未发生变化。本书的前一版尝试将这些内容以易于被读者接受的方式展示出来，不需要读者熟悉高等数学知识。这一版保留了这一方式。为了更好地解释或澄清某个概念，一些内容可能会有所变化，但保留了之前版本中所有重要的

章节。

在这一版中有哪些新内容呢？在第1版中，我尝试使用最简单直观的方式而不是数学方法来解释重要的概念。不过，想要充分理解众多期权概念还是需要熟悉更多的高等数学知识。因此，新版对一些解释进行了扩展，包括对相关的数学知识进行了讨论，但避开了许多读者不熟悉的数学概念。新版也对诸多章节进行了扩展，对相关主题进行了更为详细的讨论。此外，该版中增加了远期定价、动态风险、布莱克-斯科尔斯模型、二叉树期权定价和波动率合约这几个全新的章节。

与任一种正在使用的语言一样，市场术语或者说期权术语随着时间的推移已经发生了变化。在第1版中出现过的一些常用术语现在已经不再使用或完全消失了，在此之前没出现过的其他术语却已经被人们广泛接受。这些都会从书中所用词汇的变化上反映出来。

我们几乎无法跟上期权可用信息的更新节奏，不仅新书以更快的频率出版，交易者也能通过互联网即时获得相关资讯。因此本书删掉了参考书目，但这不应成为读者不再查阅其他资料的理由。本书仅代表了期权交易的一种方法——专业交易者的方法。优秀的期权相关书籍有很多，为了理解期权交易的各种方法，有抱负的期权交易者应该广泛查阅资料。对于那些对期权定价的数学原理感兴趣的人来说，这本书也绝无意取代知名高校的金融工程教科书。

本书没有真正新的东西，所有概念不论以哪种形式出现，对于大多数有经验的期权交易者来说都会是熟悉的。作为期权讲师，我将尽力尝试以清晰并且容易接受的方式来介绍这些概念。这本书的内容不仅基于我自己在职业生涯中学到的知识，还包括很多同事的知识和经验，能与他们共事是我的荣幸。特别是我的同事 Tim Weithers 和 Samuel Kadziela 向我提供了许多有益的意见和见解，让我避免了一些令人尴尬的错误。如果还有个别错误，就完全是我自己的原因了。

我并不认为自己已经找到了成功交易期权的秘诀，寻求这种秘诀的读者只能另寻他路了。如果说真有秘诀的话，那就是不断学习并将所学到的知识运用到实践当中，然后分析自己成功和失败的原因。

谢尔登·纳坦恩伯格 (Sheldon Natenberg)

序言

中文版序

前言

第 1 章 金融合约 / 1

- 1.1 买入与卖出 / 5
- 1.2 远期合约的名义价值 / 6
- 1.3 结算流程 / 6
- 1.4 市场诚信 / 10

第 2 章 远期定价 / 12

- 2.1 实物商品（粮食、能源产品、贵金属等） / 14
- 2.2 股票 / 15
- 2.3 债券与票据 / 16
- 2.4 外汇 / 17
- 2.5 股票与期货期权 / 18
- 2.6 套利 / 19
- 2.7 股利 / 21
- 2.8 卖空 / 23

第 3 章 合约规范与期权术语 / 25

- 3.1 合约规范 / 25
- 3.2 期权价格的构成 / 31

第 4 章 期权到期损益 / 36

- 4.1 平价关系图 / 37

第5章 理论定价模型 / 49

- 5.1 概率的重要性 / 50
- 5.2 一种简单的方法 / 54
- 5.3 布莱克-斯科尔斯模型 / 58

第6章 波动率 / 66

- 6.1 随机游走和正态分布 / 66
- 6.2 均值和标准差 / 70
- 6.3 远期价格作为分布的均值 / 72
- 6.4 波动率作为标准差 / 73
- 6.5 按时间衡量波动率 / 74
- 6.6 波动率和观测到的价格变化 / 76
- 6.7 关于利率产品 / 77
- 6.8 对数正态分布 / 78
- 6.9 解释波动率数据 / 81

第7章 风险度量 I / 92

- 7.1 Delta / 95
- 7.2 Gamma / 100
- 7.3 Theta / 103
- 7.4 Vega / 105
- 7.5 Rho / 107
- 7.6 风险度量的解释 / 108

第8章 动态对冲 / 114

- 8.1 初始对冲 / 117

第9章 风险度量 II / 129

- 9.1 Delta / 129
- 9.2 Theta / 134
- 9.3 Vega / 138
- 9.4 Gamma / 142
- 9.5 Lambda (Λ) / 147

第10章 价差导论 / 150

- 10.1 什么是价差 / 150
- 10.2 期权价差 / 156

第11章 波动率价差 / 161

- 11.1 跨式期权 / 161
- 11.2 宽跨式期权 / 163
- 11.3 蝶式期权 / 165
- 11.4 鹰式期权 / 168
- 11.5 比例价差 / 170
- 11.6 圣诞树形期权 / 174
- 11.7 日历价差 / 175
- 11.8 时间蝶式期权 / 182
- 11.9 利率和股利变化的影响 / 183
- 11.10 对角价差 / 186
- 11.11 选择一个恰当的策略 / 189
- 11.12 调整 / 192
- 11.13 价差指令输入 / 193

第12章 牛市价差与熊市价差 / 201

- 12.1 裸头寸 / 201
- 12.2 牛、熊比例价差 / 201
- 12.3 牛、熊蝶式期权与牛、熊日历价差 / 203
- 12.4 垂直价差 / 205

第13章 风险因素 / 219

- 13.1 波动率风险 / 220
- 13.2 现实的考虑 / 227
- 13.3 误差限度是多少 / 232
- 13.4 股利与利息 / 232
- 13.5 什么是好的价差 / 235

第14章 合成头寸 / 245

- 14.1 合成标的合约 / 245

- 14.2 合成期权 / 247
- 14.3 价差策略中的合成头寸 / 251
- 14.4 铁蝴蝶期权和铁鹰式期权 / 252

第 15 章 期权套利 / 256

- 15.1 期货期权 / 259
- 15.2 锁定的期货市场 / 262
- 15.3 股票期权 / 262
- 15.4 套利风险 / 265

第 16 章 美式期权提前行权 / 285

- 16.1 套利边界 / 285
- 16.2 股票看涨期权提前行权 / 292
- 16.3 股票市场提前执行看跌期权 / 295
- 16.4 卖空提前行权股票的影响 / 297
- 16.5 期货期权的提前行权 / 298
- 16.6 保护价值与提前行权 / 300
- 16.7 美式期权的定价 / 301
- 16.8 提前行权策略 / 310
- 16.9 提前行权的风险 / 312

第 17 章 利用期权套保 / 313

- 17.1 保护性看涨期权和看跌期权 / 314
- 17.2 持保立权 / 316
- 17.3 领子期权 / 320
- 17.4 复杂套保策略 / 323
- 17.5 降低波动率套保 / 325
- 17.6 投资组合保险 / 327

第 18 章 布莱克 - 斯科尔斯模型 / 330

- 18.1 $n(x)$ 与 $N(x)$ / 336
- 18.2 一种有用的近似估算方式 / 342
- 18.3 Delta / 344
- 18.4 Theta / 344

18.5 Gamma、Theta 和 Vega 的最大值 / 346

第 19 章 二项式期权定价 / 349

19.1 一个风险中性的世界 / 349

19.2 期权估值 / 351

19.3 Delta / 356

19.4 Gamma / 358

19.5 Theta / 359

19.6 Vega 与 Rho / 359

19.7 u 值与 d 值 / 360

19.8 Gamma 值的租赁 / 361

19.9 美式期权 / 361

19.10 股息 / 363

第 20 章 再论波动率 / 371

20.1 历史波动率 / 372

20.2 波动率预测 / 382

20.3 隐含波动率是对未来波动率的预测 / 385

20.4 远期波动率 / 393

第 21 章 头寸分析 / 400

21.1 关于做市的一些想法 / 417

21.2 配股 / 427

第 22 章 股指期货与期权 / 431

22.1 什么是指数 / 431

22.2 股指期货 / 439

22.3 股指期权 / 447

第 23 章 模型与真实世界 / 453

23.1 市场是无摩擦的假设 / 454

23.2 期权有效期内利率不变的假设 / 456

23.3 期权有效期内波动率不变的假设 / 458

23.4 交易连续假设 / 462

- 23.5 到期跨式期权 / 467
- 23.6 波动率与标的合约价格大小无关假设 / 468
- 23.7 到期时标的合约价格呈对数正态分布 / 469
- 23.8 偏度与峰度 / 471

第 24 章 波动率倾斜 / 475

- 24.1 对倾斜建模 / 480
- 24.2 偏度和峰度 / 486
- 24.3 倾斜风险测度 / 489
- 24.4 波动率的移动 / 491
- 24.5 偏度与峰度策略 / 492
- 24.6 隐含分布 / 496

第 25 章 波动率合约 / 502

- 25.1 已实现的波动率合约 / 503
- 25.2 隐含波动率合约 / 505
- 25.3 交易 VIX / 514
- 25.4 复制波动率合约 / 524
- 25.5 波动率合约运用 / 526

写在最后 / 528

附录 A 期权术语表与相关专有名词 / 529

附录 B 一些有用的数学知识 / 538

译后记 / 543

金融合约

我的朋友杰里从出生以来一直住在小镇里。杰里的父母已经去世了，他的很多朋友也离开了小镇，所以杰里正在认真考虑要不要搬到一个大点的城市去。但是最近杰里听说了一个要修建大型公路的计划，这条公路将从杰里的家乡经过。杰里想到大型公路将给小镇带来新的生机和新的商业机遇，于是他开始重新考虑搬家计划。

杰里家多年经营餐厅，现在他想在公路进小镇的主要十字路口旁开一家餐厅。如果要修建餐厅就要拥有一块在公路沿线的土地。幸运的是杰里已经找到了一处修建餐厅的绝佳之所，而这块地目前为史密斯所有，目前似乎在闲置，杰里希望史密斯会愿意将其出售。

如果史密斯的确愿意将土地出售，那么杰里如何才能获得这块地然后上面修建餐厅呢？首先，杰里必须知道史密斯想以什么价格出售这块地，假设是10万美元。如果杰里认为这个价格是合理的，那么他就会愿意支付这笔钱从而获得土地的所有权。在这个例子中，杰里和史密斯将进入一个现货（spot）或者现金交易（cash transaction）。

在现货交易中，双方就条款达成一致，然后用资金换取商品。交易所股票交易通常也被认为是一种现货交易：买方和卖方就价格达成一致，买方向卖方支付资金，卖方出让股票。这两种行为基本上是同时发生的。（必须承认，在大部分股票交易所，股票价格达成一致与股票转让和资金支付之间存在一个结算时间，但是结算时间相对来说非常短暂，所以大部分交易者认为这是现货交易。）

但是，杰里也想到修建公路可能要好几年，他想在公路开通时开始餐厅营业，因此他不需要提前好几年开始修建餐厅，也就没有必要立刻就拥有这块地——这块地至少会空置1年。在充分考虑了修建计划之后，杰里决定向史密斯

提出一个稍有不同的建议。杰里将同意史密斯 10 万美元的要价，但是他建议交易在 1 年之后完成，1 年之后史密斯将收到支付款，而杰里拥有这块土地。如果双方达成一致，那么杰里和史密斯将进入 1 个远期合约（forward contract）。在 1 份远期合约中，双方当前就项目条款达成一致，但是直到合约到期日（maturity）或截止日期（expiration date）才进行资金和商品的交换。

如果杰里和史密斯进入远期合约，那么 1 年之后史密斯对这块土地的要价不可能和现在的价格一样，因为资金支付和商品的转移都被推迟了，所以可能一方受益而另外一方受损。史密斯会提出如果现在就收到全额支付的 10 万美元，那么他立刻就能存到银行获取相应利息。但是在 1 份远期合约中，他不得不放弃利息收入。因此史密斯会坚持与杰里商定一个考虑了利息损失的 1 年期远期价格（forward price）。

远期合约通常运用于当潜在的买方需要在未来的某个时间买入商品或者一个潜在的卖方知道自己要在未来生产一定规模的商品用于销售。一个面包店可能需要阶段性供应小麦以满足日常经营。目前可能需要一定量的小麦，但是面包店也十分清楚未来还会定期需要小麦。为了规避小麦价格上涨的风险，面包店可以在远期市场上买入小麦——现在就价格达成一致，但是直到一段时间以后才进行小麦的交割或货款的支付。同样地，如果农民知道小麦日后将会丰收，那么为了防止价格的下降，他会选择在远期市场上出售小麦。

当 1 份远期合约在有组织的期货交易所进行交易时，一般是指 1 份期货合约（futures contract）。为了使交易更方便快捷，期货交易所会对远期合约中的具体条款进行标准化，指定交割商品的数量、质量、交割日期和地点以及支付手段。另外，交易所还保证合约的诚信。如果买方或者卖方违约，交易所将承担远期合约中的履约责任。

最早的期货交易所保护了谷物、贵金属、能源等实物商品的生产者和使用者，使他们规避了价格波动带来的风险。最近很多交易所开始在股票、股票指数、利率合约以及外汇等金融工具中引入期货合约。虽然现在依然有大量实物商品的交易，但是交易所内金融工具交易的总价值已经远远超过了实物商品交易的总价值。

回到杰里的例子，他现在发现了新的问题。政府虽然已经表明了修建公路的意愿，但是项目运行的资金还没有获批。由于要和很多其他的公共项目竞争，而项目经费是有限的，整个公路项目最终可能被取消。那样的话，杰里就只能考虑最初的搬走计划。要做出明智的决定，杰里需要等等看政府会怎么做，如果公路