

跟宽客大师学建模
洞悉波动率微笑背后的期权定价逻辑

波动率微笑

宽客大师教你建模

THE VOLATILITY SMILE

[美] 伊曼纽尔·德曼 (Emanuel Derman) 著
迈克尔 B. 米勒 (Michael B. Miller)

胡超 译



机械工业出版社
China Machine Press

波动率微笑

宽客大师教你建模

THE VOLATILITY SMILE

[美] 伊曼纽尔·德曼 (Emanuel Derman) 著
迈克尔 B. 米勒 (Michael B. Miller)

胡超 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

波动率微笑: 宽客大师教你建模 / (美) 伊曼纽尔·德曼 (Emanuel Derman), (美) 迈克尔 B. 米勒 (Michael B. Miller) 著; 胡超译. —北京: 机械工业出版社, 2018.1

(CFA 协会金融前沿译丛)

书名原文: The Volatility Smile

ISBN 978-7-111-58572-5

I. 波… II. ①伊… ②迈… ③胡… III. 金融—经济模型—研究 IV. F830.49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 295660 号

本书版权登记号: 图字 01-2017-4408

Emanuel Derman, Michael B. Miller. The Volatility Smile.

ISBN 978-1-118-95916-9

Copyright © 2016 by Emanuel Derman and Michael B. Miller.

This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, Published by John Wiley & Sons. Simplified Chinese translation copyright © 2018 by China Machine Press.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher. Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons 公司授权机械工业出版社在全球独家出版发行。

未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 John Wiley & Sons 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

波动率微笑: 宽客大师教你建模

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: 中国电影出版社印刷厂

版 次: 2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 170mm×242mm 1/16

印 张: 25.5

书 号: ISBN 978-7-111-58572-5

定 价: 79.00 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

华章经管
HZBOOKS | Economics Finance Business & Management



我认为，我的工作就是说服别人相信我的结论。为此，我将用到各种工具：理论、典型化事实、时间序列数据、回顾反思等。

——费希尔·布莱克（Fischer Black）

编委会

主任/总编：谢大为 CFA 林 东 CFA

编 委：Paul Smith CFA (CFA 协会全球总裁兼首席执行官)

专家顾问：Paul Smith CFA (英国) Aaron Low CFA (新加坡)

于 华 CFA

张 磊 CFA

任建畅 CFA

李诗林 CFA

团队成员：谢大为 CFA 林 东 CFA 黄海东 CFA 罗 宁

李 骞 CFA 赵 明 CFA 刘潇然 CFA 郑 鹏 CFA

李 娜 CFA 田思雨 张 翹 刘冠吾

王煜杰 杨蕊菁 杨 萍 谭 璐

胡 超 CFA 苗陆洋

外籍顾问：Ekaterina Terskin Peter M. Klapkowski (刘欧亚) Stephane Jeegers

联系邮箱：newfinancier_china@163.com

协会微博：weibo.com/cfabj

协会微信：cfabeijing (北京金融分析师协会)



微博二维码



微信二维码



丛书序

作为全球金融与投资行业的教育领袖和卓越专业典范，CFA 协会及其成员一向倡导追求精益求精的专业知识与技能。当今金融投资领域瞬息万变，充满前所未有的挑战。我们自觉有责任向客户提供不断更新的最佳解决方案，更好地服务于他们的利益。

能够获益于持续教育的远不止个人从业者。对于企业而言，在员工中推行持续教育可以更好地促进全面风险管理。一般来说，如果员工能够广泛理解行业中的最新动态和这些进展对其职能的影响，他们对风险的认识也会相应提高。而公司层面风险管理认识的提高，则有助于建立更加稳定的金融体系。

正因如此，当“北京 CFA 协会”（我们的成员协会之一）与“机械工业出版社华章公司”携手合作，翻译、出版一系列金融投资领域的外文专业书籍时，我们真诚恳切地表示支持。自 2013 年成立以来，“北京 CFA 协会”始终如一地向北京会员乃至广大金融界人士提供高水准的持续教育机会。然而，中国各地对金融投资知识的需求之多，仅凭“北京 CFA 协会”一己之力实难满足。我们希望通过本系列丛书，惠及越来越多的全国各地专业人士。秉持助力中国金融业发展的理念，本系列丛书的编辑精心策划书籍内容，务求贴合中国从业人员的实践需要。对于各位国内金融和投资人员的“工具箱”，本系列丛书无疑能够锦上添花。

对于“北京 CFA 协会”为中国金融领域知识发展做出的有益贡献，我谨代表 CFA 协会在此表示祝贺及感谢，特别要感谢那些为本系列丛书的成功出版奉献出宝贵时间和精力的志愿者。

Paul Smith (施博文), CFA
CFA 协会全球总裁兼首席执行官



丛书序

(英文版)

As a leader in education and professional excellence in the global finance and investment industry, CFA Institute and its members champion the pursuit of knowledge and skills required for competent professional practice. In our fastchanging and ever more challenging industry, we owe it our clients to keep up to date on best practices in our industry and apply those to serve their interest.

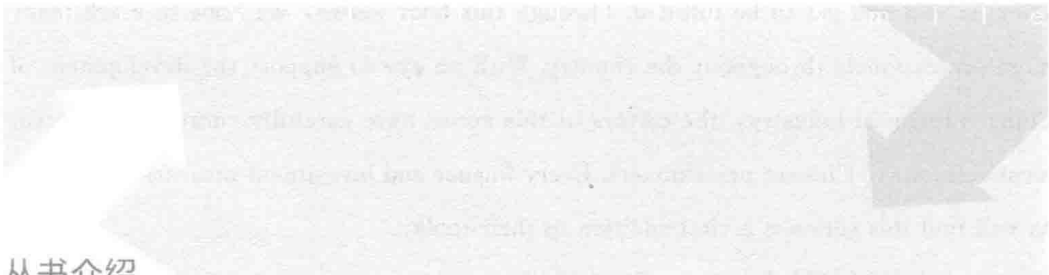
The benefits of continuing education extend beyond individual professionals. For firms, continuing education among staff promotes better overall risk management. In general, employees' appreciation of risk improves if they have a broad understanding of what is happening in the industry and how it relates to their roles. Stronger firm-level risk management, in turn, helps build a more stable financial system.

That's why we earnestly supported our member society, CFA Society Beijing, with a Growth Funding award to pursue the translation and publication of a series of financial and investment books in Chinese, in partnership with the local publisher China Machine Press Hua Zhang. Since its formation in 2013, CFA Society Beijing has been consistently delivering highquality continuing education opportunities to our members in Beijing and to the wider financial community. However, the demand from across

China is vast and yet to be fulfilled. Through this book series, we hope to reach many more professionals throughout the country. With an eye to support the development of China's financial industry, the editors of this series have carefully curated the content most relevant to Chinese practitioners. Every finance and investment professional in China will find this series is a vital addition to their toolkit.

On behalf of CFA Institute, I would like to express my congratulations and gratitude to CFA Society Beijing for undertaking this valuable contribution toward growing the financial body of knowledge in China. Most especially, thank you to the volunteers who contributed precious time and effort to the successful launch of this series.

Paul Smith, CFA
President and CEO
CFA Institute



丛书介绍

金融街遇上华尔街

——北京 CFA 协会推出“CFA 协会金融前沿译丛”系列书籍

为丰富目前国内金融类图书典藏资源，使广大读者了解和学习更多的西方前沿金融理论，促进东西方金融市场的碰撞、交流和融合，加速国内金融行业的完善和发展，同时也为广大 CFA 会员提供更多更好的继续教育素材，推动会员学术水平的提高，北京 CFA 协会于 2014 年起致力于华尔街优秀图书的甄选和翻译编撰工作，与机械工业出版社合作，连续推出“CFA 协会金融前沿译丛”系列书籍。北京金融街乃至国内金融界将接受一场华尔街经典的洗礼。

机械工业出版社与 CFA 中国有着密切的合作，自 2012 年开始，陆续出版了 CFA 系列课程的中文译著，包括“CFA 协会投资系列”“CFA 协会机构投资系列”共 13 本。

同时，机械工业出版社已推出多本销量卓著的金融类经典译著，如 2005 年推出的《巴菲特致股东的信》（沃伦·巴菲特）和《战胜华尔街》（彼得·林奇），销量分别达 13.3 万册和 50 万册；2008 年推出的《漫步华尔街》（伯顿·马尔基尔），销量达 7 万册。

另外，机械工业出版社具有广泛的销售渠道（包括书店、线上电商等）和多样的营销手段（包括客户关系维护、媒体宣传、组织各类读书会等）。

我们相信，只要本着专注和服务的心态，用心做好书籍的编译和出

版工作,“CFA 协会金融前沿译丛”系列译著一定不会辜负各位读者的期望。这些译著将成为各位提升专业知识、了解金融前沿领域的最佳素材,请广大会员、考生及社会各界人士给予关注和支持!让这场华尔街经典与金融街的碰撞来得更猛烈些吧!

“CFA 协会金融前沿译丛”简介

	书 名	书 籍 亮 点
	投资组合绩效 测评实用方法 (原书第 2 版)	作者: 卡尔·培根 译者: 黄海东 本书作为投资组合风险管理和归因分析的专业书籍,注重实践和应用,帮助读者了解在目前的金融环境下计算和评价投资组合收益的方法,以便于后续调整投资策略和改进投资收益。此领域的专业书籍在国内鲜有所见。本书将填补国内相关领域专业书籍的空缺,是基金经理等投资人士的最佳选择之一。
	出版状态	
	2015 年 3 月已出版。	
	REITs: 人员、流 程和管理(房地产 投资信托基金)	作者: 戴维·帕克 译者: 罗宁 刘潇然 本书介绍了房地产信托基金管理的相关实践,包括投资经理需要了解的风险管理等相关知识。本书总结了最近房地产信托基金管理相关的专业文献和目前行业的前沿理论和实践,结合不同房地产信托基金管理者的观点及作者本人 25 年在房地产信托基金方面积累的运作经验,为读者提供了坚实的理论和实践基础,为基金的投资决策和管理提供了引导。
	出版状态	
	2015 年 10 月已出版。	
	现金流建模 边学边练	作者: 基思·奥尔曼 译者: 杨萍 谭璐 本书主要介绍了现金流模型的搭建方法和体系。不同于其他的金融建模书籍,本书专注于展现完整的系统性的模型搭建体系,介绍了一个完整的现金流模型的各个组成部分及搭建步骤。本书将概念介绍和模型创建完美地结合在一起,使读者在理解相关概念的同时,能够将所学概念应用到模型的创建中来。通过分步骤、有层次地、完整系统性地介绍和示范整个现金流模型的创建过程,本书达到了手把手教授 Excel 建模的最终目标。
	出版状态	
	2015 年 12 月已出版。	

(续)

	书 名	书 籍 亮 点
	华尔街证券分析 (原书第2版)	作者: 杰弗里 C. 胡克 译者: 林东 刘潇然 本书是证券分析领域的经典之作, 被众多评论者称为“当代的格雷厄姆”。本书可作为公募基金、私募股权投资基金、对冲基金、投资机构、投资银行及公司并购等领域人士的完美工具。本书为读者提供了一些经典的证券分析和商业估值案例分析。本书一些章节已被收纳到 CFA 二级教材里, 作为证券估值相关内容的重要组成部分。本书作者杰弗里 C. 胡克是 CFA 持证人, 来中国做过很多次演讲, 与北京 CFA 协会长期保持着良好的互动关系。
	出版状态	
	2016 年 11 月已出版。	
	债券投资策略 (原书第2版)	作者: 安东尼·克里森兹 译者: 林东 本书作者安东尼·克里森兹是 PIMCO 公司的投资经理兼高级副总裁。本书向我们介绍了在投资组合中加入债券的方式和方法, 这些方法虽然简单, 却非常有效。本书还介绍了美联储下一步利率调控预测等相关内容, 提供了通过收益率曲线预测未来资本市场和经济走势的相关方法等。本书不只是单纯的理论介绍, 还包括了投资策略的应用和实践, 专注于实际应用是本书的亮点之一。
	出版状态	
	2016 年 1 月已出版。	
	债券组合投资	作者: 维尔·班萨利 译者: 刘乃穆 本书中太平洋资产管理公司的执行副总裁、投资组合经理维尔·班萨利分享了他在长期实业中进行投资组合管理所积累下的经验。他深入研究了固定收益投资中的所有内生风险因素, 包括收益率曲线变换、流动性风险、政府宏观政策等。作者依据长期的专业经验以及学术研究动态, 在本书中描述了许多少见却非常具有价值的洞见, 比如基于期权的估值, 测量流动性风险与压力, 资产筛选与风险因子, 建立最高水平、最新技术的宏观模型, 市场中的无效率, 跨市场联系, 收益与风险预测, 尾部风险测量与管理等。作者在书中向读者展示了关于风险管理的最新研究框架。尽管这本书的内容具有极高水平, 但是作者强调在进行实践比如时机测试或者市场波动性考量时, 要更加重视常识与常规方法。
	出版状态	
	2016 年 5 月已出版。	

(续)

	书 名	书 籍 亮 点
	并购指南： 如何发现好公司	作者：杰弗里 C. 胡克 译者：李必龙 刘潇然 本书围绕并购交易中的具体操作，分为五大部分具体展开。首先简述全球并购行业的背景，进而介绍如何寻找到合适的交易标的，之后呈现了对交易标的做出财务分析和并购估值的具体操作方法及各种方法的利弊，最后分析了交易过程中双方合并的节点、交易架构的设计和可能遇见的特殊情况。本书秉承胡克先生专著的一贯特点，以通俗活泼的语言介绍了大量务实、专业、系统的知识，并列举了翔实贴切的经典与最新案例，强调理论在实际操作中的应用。
	出版状态	
	2016 年 1 月已出版。	
	证券化与结构 化融资：全流程 最佳实践指南	作者：马库斯·克雷布兹 译者：夏 杨 蒋则沈 本书深入证券化业务生命周期各个环节的研究视角富有开创性，完整周密且注重实用。本书为各类致力于支持和促进证券化市场健康运行的市场参与者提供了富有价值的参考。
	出版状态	
	2016 年 9 月已出版。	
	并购套利： 全球并购投资策略 (原书第 2 版)	作者：托马斯·柯克纳 译者：黄海东 邓 晶 王龄右 并购套利，也被称为风险套利，本书是这个领域最有效和最权威的书籍。共包含三个部分，第一部分讲述套利的基本过程，第二部分讲述套利方法可能存在的缺陷，第三部分讲述一些实际问题的解决方案。如果你想获得并购套利和利润，这本书会帮你取得成功。
	出版状态	
	2017 年 11 月已出版。	

(续)

	书 名	书 籍 亮 点
	多资产配置： 投资实践进阶	作者：普拉纳·古普塔 斯文 R. 斯卡尔舍 李兵 译者：胡超 资产配置是决定组合整体回报的最重要因素，但是当前的投资领域大都更关注个券选择。本书提出了具有前瞻性的指导意见，将传统的养老金发起人的资产配置流程纳入一个多策略分析框架中，用一系列方法降低整体风险，并提高分散化效果。本书深入分析了两套经实践检验的流程，作者将这些流程应用到实际的资产配置工作中，同时还提供了多资产组合构建和投资期内尾部风险管理的独特方法。书中提到的每一项工具和技术都是作者在实践工作中运用到的，并且经过了实践的检验。
	出版状态	
	2017 年 7 月已出版。	
	波动率微笑： 宽客大师教你建模	作者：伊曼纽尔·德曼 迈克尔 B. 米勒 译者：胡超 本书既介绍了经典的布莱克-斯科尔斯-默顿期权模型，又介绍了过去 40 年中基于该模型的一些扩展表达式，清晰地展示了金融模型的基本原理。
	出版状态	在 1987 年的全球股票市场崩盘之前，看上去布莱克-斯科尔斯-默顿期权模型在描述期权市场方面做得很不错。但是，在这之后，股票指数期权市场持续存在着波动率微笑曲线的情况，就不是布莱克-斯科尔斯-默顿模型所能解释的。好的金融模型的基础并不是数学，而是对于证券和市场行为的深刻理解。因此，本书的前半部分重点介绍了期权估值的理论，研究分析了布莱克-斯科尔斯-默顿模型及其在实践中的应用，并且讨论了该模型的局限性。后半部分分析了波动率微笑曲线的行为特征，并且详细介绍了多种布莱克-斯科尔斯-默顿模型的扩展方法，以弥补其本身的缺陷。特别地，本书详细介绍了局部波动率模型，随机波动率模型以及跳跃-扩散模型。
	预计 2018 年出版。	

北京金融分析师协会
(CFA Beijing Society)

《波动率微笑》是金融工程领域权威大师伊曼纽尔·德曼（Emanuel Derman）和迈克尔 B. 米勒（Michael B. Miller）对于期权估值理论和应用的一本专著。对于德曼教授，国内投资者更为熟悉的可能是其此前出版的另外一本自传体小说 *My Life as a Quant*，该书中文版译作《宽客人生》^①。书中首次介绍了“宽客”这一独特的金融市场从业人员群体，他们多具有深厚的数学或者物理背景，将数理工具应用到金融市场中，进而大大激发了金融市场的活力和流动性。本书是德曼教授与米勒教授合作的关于金融衍生品定价和应用的又一著作，重点是分析与金融衍生品估值定价密切相关的波动率微笑问题。

关于估值和定价

根据金融工程和数理知识对金融资产建立模型，进而对其进行估值和定价，这在发达市场中已经有非常丰富的理论和实践经验。严密的数学逻辑和创造性的模型开发，能有效解决很多复杂金融工具的定价问题，也能有效促进整个市场的价格发现和流动性。近年来，越来越多的人开始反思，过度应用数理模型对金融工具进行定价，究竟是改善了整

① 此书中文版已由机械工业出版社出版。

个市场，还是为未来的危机埋下了伏笔。2007~2008 年的金融危机就是始于住房贷款担保债务凭证（CDO）市场的崩盘，而这恰是通过复杂数理模型进行估值的结构化信贷产品。当危机开始的时候，就有很多专家认为，这种衍生品背后的定价模型并不如想象中靠得住，市场上很多人并没有深入研究这些模型的假设、调整及效果。

数学和物理的优势在于，根据公理和假设，学者可以推导出合乎逻辑的结论。而金融市场上的行为模式，往往比数学和物理更为复杂。一方面是由于金融市场的假设通常只存在于理想世界中，据此推导出的结论难以直接应用于实践；另一方面也是因为金融市场上的参与者本身的行为也是一个非常重要的变量，这个变量始终处于不断变化且无法预计的状态。当然，这并不是说我们无法将数理知识应用到金融市场中去。微积分、概率论、随机过程以及模拟研究等工具可以帮助我们分析在金融市场中观察到的不确定性。数理知识越扎实，越有助于在金融市场取得成功，但也不可过度沉溺于数学之中。估值在更多的时候是一门艺术而不是一门科学。

在书中，作者用了两章的篇幅探讨了估值和定价的原理，并用一些具有代表性的案例，重新梳理了将数理知识运用到金融工具定价中需要关注的一些问题。所有的模型都是有缺陷的，不断变化的市场环境总在对金融模型提出挑战。在运用金融模型的过程中，既要把握模型的本质，也要灵活调整模型以使其能更好地适应实际的市场环境。

关于 BSM 模型

在期权定价领域，最为权威的莫过于布莱克-斯科尔斯-默顿（Black-Scholes-Merton）模型，简称 BSM 模型，这是由著名经济学家费希尔·布莱克（Fischer Black）、迈伦·斯科尔斯（Myron Scholes）、罗伯特·默顿（Robert Merton）共同创立和发展的期权定价模型。将 BSM 模型看作奇迹一点也不过分，该模型的理论基础非常完美，在它之前，几乎找不到一种非常理性的方法来给期权定价。

根据 BSM 模型，一个普通欧式看涨期权的价格如下：

$$C(S, K, \tau, \sigma, r) = SN(d_1) - Ke^{-r\tau}N(d_2)$$

$$d_{1,2} = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r \pm \frac{\sigma^2}{2}\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$