

信用风险

——定价、度量和管理的

[美]达雷尔·达菲 (Darrell Duffie) 著
[美]肯尼思·J. 辛格尔顿 (Kenneth J. Singleton) 著
许勤 魏巍 杜鹃 译

汉译经济学文库
Translated Economics Library

**CREDIT RISK:
PRICING,
MEASUREMENT,
AND MANAGEMENT**

 上海财经大学出版社



信用风险

—— 信用、信用管理

作者：[美] 詹姆斯·C. 麦卡锡

译者：[中] 王健、王健、王健

ISBN 7-309-04111-1

信用风险

信用、信用管理

作者：[美] 詹姆斯·C. 麦卡锡

译者：[中] 王健、王健、王健

ISBN 7-309-04111-1

信用风险

信用、信用管理

作者：[美] 詹姆斯·C. 麦卡锡

译者：[中] 王健、王健、王健

ISBN 7-309-04111-1

汉译经济学文库

信用风险

——定价、度量和管理的

图书在版编目(CIP)数据

信用风险:定价、度量和和管理/(美)达菲(Duffie, D.),辛格尔顿
(Singleton, K. J.)著;许勤,魏巍,杜鹃译. —上海:上海财经大学
出版社,2009.8

(汉译经济学文库)

书名原文: Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management
ISBN 978-7-5642-0560-7/F·0560

I. 信… II. ①达… ②辛… ③许… ④魏… ⑤杜… III. 信用-
风险管理-研究 IV. F830.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 126093 号

□责任编辑 史亚仙

□封面设计 钱宇辰

XINYONG FENGXIAN

信 用 风 险

——定价、度量和和管理

达雷尔·达菲

(Darrell Duffie)

著

[美] 肯尼思·J.辛格尔顿

(Kenneth J. Singleton)

许 勤 魏 巍 杜 鹃 译

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路321号乙 邮编200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海市印刷七厂印刷

上海远大印务发展有限公司装订

2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16 20.5印张(插页:2) 398千字

印数:0 001—3 500 定价:43.00元

前言

本书完整地论述了信用风险建模的概念、应用和实证研究。我们的主要目的是研究证券组合的风险测度,以及可违约债券、信用衍生品及其他具有信用风险的证券的定价。在金融学界,信用风险模型正在不断地发展,但在业界,却几乎没有成形的行业标准。鉴于此,我们论述了各种信用风险建模的可选方法,并对它们的相对优缺点做出我们自己的评价。

虽然信用风险是市场风险的一个来源,但信用市场所固有的逆向选择和道德风险所提出的挑战却是许多其他各种形式的市场风险所没有的,至少程度是不一样的。这导致的一个直接后果就是,可靠的信用风险定价体系比前台交易和风险管理要重要得多。因此,本书将用很大的篇幅来讨论违约及其回收过程的建模以及信用敏感工具的定价。

关于违约过程,我们在深入讨论建模概念的同时也会广泛地讨论违约概率、回收和评级转移的实证性质。最后,我们通过将违约概率区分为历史违约概率和信用风险定价中所用到的所谓风险中性违约概率而结束本章的讨论。

之后,我们将从公司债券和主权债券开始讨论可违约工具的定价问题。可违约证券定价的结构模型和简约模型都会谈到,而且将会对比评价这些模型对于历史数据的拟合优度。接着,我们将讨论各种信用衍生品的定价,包括信用互换、债务抵押证券、信用担保和利差期权。最后讨论对目前信用风险定价和管理实践的改进途径,这将有助于金融机构应对金融市场未来的各种变化。

最后两章将本书前面讨论过的许多内容结合起来,综合讨论场外衍生品信用风险定价和金融机构综合风险(市场风险和信用风险)的度量。

在讨论定价和风险测度时,我们努力将金融理论与制度因素、历史事件结合起来。我们希望金融中介的风险管理者、学术研究者 and 学生们都能从这本书中获益。

致 谢

我们感谢早期同 Ken Froot 和 Jun Pan 的讨论,以及与各位同仁的交谈,他们包括:Ed Altman, Angelo Arvanitis, Steve Benardete, Arthur Berd, Antje Berndt, Michael Boulware, Steve Brawer, Eduardo Canabarro, Ricard Cantor, Steve Carr, Lea Carty, James Cogill, Pierre Collin-Dufresne, Ian Cooper, Didier Cossin, Michel Crouhy, Qiang Dai, Josh Danziger, Sanjiv Das, Mark Davis, David Dougherty, Adam Duff, Greg Duffee, Paul Embrechts, Steve Figlewski, Chris Finger, Gifford Fong, Jerry Fons, Benoit Garivier, Bob Geske, Bob Goldstein, Martin Gonzalez, David Heath, Tarek Himmo, Taiichi Hoshino, John Hull, Bob Jarrow, Vince Kaminsky, Stephen Kealhofer, David Lando, Joe Langsam, Jean-Paul Laurent, David Li, Nicholas Linder, Robert Litterman, Robert Litzenberger, Violet Lo, Mack MacQuowan, Erwin Marten, Jim McGeer, Maureen Miskovic, Andy Morton, Laurie Moss, Dan Mudge, Michael Norman, Matt Page, Vikram Pandit, Elizabeth Pelot, William Perraudin, Jacques Pezier, Joe Pimbley, David Rowe, John Rutherford, Patrick de Saint-Aignan, Anurag Saksena, James Salem, Stephen Schaefer, Wolfgang Schmidt, Philip Schönbucher, Dexter Senft, Bruno Solnik, Roger Stein, Lucie Tepla, John Uglum, Len Umantsev, Oldrich Vasicek, Matthew Verghese, Ravi Viswanathan, Allan White, Mark Williams, Fan Yu, Zhi-fang Zhang.

为我们的研究提供卓越帮助的有:Andrew Ang, Arthur Berd, Michael Boulware, Joe Chen, Qiang Dai, Mark Fergusen, Mark Garmaise, Nicolae Gârleanu, Yigal Newman, Jun Pan, Lasse Heje Pedersen, Michael Rierson, Len Umantsev, Mary Vyas, Neng Wang, Guojun Wu。我们同样感谢:Sandra Berg, Melissa Gonzalez, Zaki Hasan, Dimitri Karetnikov, Glenn

Lamb, Wendy Liu, Laurie Maguire, Bryan McCann, Ravi Pillai, Betsy Reid, Paul Reist, Brian Wankel, 尤其是 Linda Bethel, 他们为我们提供了技术方面的支持。Suresh Sundaresan 和 Larry Eisenberg 对本书早期草稿所做的有益的、广泛的评论使我们受益匪浅。

我们有幸并且非常高兴能将书中的内容以各种版本展示给我们的优秀的 MBA 学员、博士生, 以及斯坦福大学商学院的短期项目参与者。我们在斯坦福校区、伦敦和苏黎世的短期项目的参与者在过去这些年里为本书内容的改进提供了帮助, 他们包括: Peter Aerni, Syed Ahmad, Mohammed Alaoui, Morton Allen, Jeffery Amato, Emanuele Amerio, Charles Anderson, Nels Anderson, Naveen Andrews, Fernando Anton, Bernd Appasamy, Eckhard Arndt, Javed Ashraf, Mordecai Avriel, Bhupinder Bahra, Paul Barden, Rodrigo Barrera, Reza Behar, Marco Berizzi, Frederic Berney, Raimund Blache, Francine Blackburn, Christian Bluhm, Thomas Blummer, Dave Bolder, Luca Bosatta, Guillermo Bublik, Paola Busca-Pototschnig, Richard Buy, Ricardo Caballero, Lea Carty, Alberto Castelli, Giovanni Cesari, Dan Chen, Wai-yan Cheng, Francisco Chong Luna, Michael Christieson, Meifang Chu, Benjamin Cohen, Kevin Coldiron, Daniel Coleman, Radu Constantinescu, Davide Crippa, Peter Crosbie, Michel Crouhy, Jason Crowley, Rabi De, Luiz De Toledo, Andre de Vries, Mark Deans, Amitava Dhar, Arthur Djang, David Dougherty, Rohan Douglas, J. Durland, Steven Dymant, Sebastien Eisinger, Carlos Erchuck, Marcello Esposito, Kofi Essiam, Francine Fang, John Finnerty, Earnan Fitzpatrick, Claudio Franzetti, David Friedman, Ryuji Fukaya, Birgit Galemann, Juan Garcia, Francesco Garzarelli, Tonko Gast, Claire Gauthier, Ruediger Gebhard, Soma Ghosh, G. Gill, Claudio Giralddi, Giorgio Glinni, Benjamin Gord, Michael Gordy, Anthony Gouveia, Brian Graham, Robert Grant, Patrick Gross, Anil Gurnaney, Beat Haag, Robert Haar, Isam Habbab, Tariq Hamid, Jose Hernandez, Peter Hoerdahl, Kathryn Holliday, Jian Hu, Houben Huang, W. Hutchings, John Im, Jerker Johansson, Georg Junge, Theo Kaitis, Vincent Kaminski, Anupam Khanna, Pieter Klaassen, Andrea Kreuder-Bruhl, Alexandre Kurth, Asif Lakhany, Julian Leake, Jeremy Leake, Daniel Lehner, James Lewis, Ying Li, Kai-Ching Lin, Shiping Liu, Robert Lloyd, Bin Lu, Peter Lutz, Scott Lyden, Frank Lysy, Ian MacLennan, Michael Maerz, Haris Makkas, Robert Mark, Reiner Martin, Gilbert Mateu, Tomoaki Matsuda, Andrew McDonald, Henry McMillan, Christopher Mehan, Ruthann Melbourne, Yuji Morimoto, Anthony Morris, Philip Morrow, Gerardo Munoz, Jones Murphy, Theodore Murphy, Gary

Nan, Hien Nguyen, Toshiro Nishizawa, Jaesun Noh, Gregory Nudelman, Mark Nyfeler, Nick Ogurtsov, Erico Oliveira, Randall O'Neal, Lorena Orive, Ludger Overbeck, Henri Pagès, Deepanshu Pandita Sr., Ben Parsons, Matthias Peil, Anne Petrides, Dietmar Petroll, Marco Piersimoni, Kenneth Pinkes, Laurence Pitteway, H. Pitts, Gopalkrishna Rajagopal, Karl Rappl, Mark Reesor, Sendhil Revuluri, Omar Ripon, Daniel Roig, Emanuela Romanello, Manuel Romo, Frank Roncey, Marcel Ruegg, John Rutherford, Bernd Schmid, David Schwartz, Barry Schweitzer, Robert Scott, James Selfe, Bryan Seyfried, Anurag Shah, Vasant Shanbhogue, Sutesh Sharma, Craig Shepherd, Walker Sigismund, Banu Simmons-Sueer, Herman Slooijer, Sanjay Soni, Arash Sotoodehnia, Gerhard Stahl, Sara Strang, Eric Takigawa, Michael Tam, Tanya Tamarchenko, Stuart Tarling, Alexei Tchernitser, David Thompson, Fumihiko Tsunoda, James Turetsky, Andrew Ulmer, Edward van Gelderen, Paul Varotsis, Christoph Wagner, Graeme West, Stephen West, Andre Wilch, Paul Wilkinson, Todd Williams, Anders Wulff-Andersen, Dangen Xie, Masaki Yamaguchi, Toshio Yamamoto, Xiaolong Yang, Toyken Yee, Kimia Zabetian, Paolo Zaffaroni, Omar Zane, Yanan Zhang, Hanqing Zhou, Ainhua Zulaica.

我们感谢 Gale Bitter、Shelby Kashiwamura、Melissa Regan, 尤其是 Alicia Steinaecker Isero, 对这一项目提供的管理上的支持, 感谢 Jim Baron、Dave Brady、Maggie Neale 和 Joel Podolny 对项目策划的支持。总而言之, 感谢斯坦福大学。

虽然还有很多斯坦福大学的 MBA 学员和博士生为本书提出了建议, 我们无法在此逐个回忆, 但还是要感谢: Muzafter Akat, Daniel Backal, Jennifer Bergeron, Rebecca Brunson, Sean Buckley, Albert Chun, David Cogman, Steven Drucker, Nourredine El Karoui, Cheryl Frank, Willie Fuchs, Enrique Garcia Lopez, Filippo Ginanni, Jeremy Graveline, Michel Grueneberg, Ali Guner, Christopher Felix Guth, John Hatfield, Cristobal Huneeus, Hideo Kazusa, Eric Knyt, Eric Lambrecht, Yingcong Lan, Peyron Law, Chris Lee, Brian Jacob Liechty, Dietmar Leisen, Haiyan Liu, Ruixue Liu, Rafael Lizardi, Gustavo Manso, Rob McMillan, Kumar Muthuraman, Jorge Picazo, Shikhar Ranjan, Gerardo Rodriguez, Rohit Sakhuja, Yuliy Victorovich Sannikov, Devin Shanthikumar, Ilhyock Shim, Bruno Strulovici, Alexei Tchistyi, Sergiy Terentyev, Kiran M. Thomas, Stijn Gi Van Nieuwerburgh, Leandro Veltri, Faye Wang, Ke Wang, Wei Wei, Pierre-Olivier Weill, FrankWitt, Wei Yang, Tao Yao, Assaf Zeevi, Qingfeng Zhang, Alexandre Ziegler。

这里我们最应该感谢的是斯坦福大学商学院研究院的同仁们,在撰写本书的这些年里,他们倾听我们的问题和想法,并帮助我们解决难题。在他们之中还没有提到名字的有:Anat Admati, Peter DeMarzo, Steve Grenadier, Harrison Hong, Ming Huang, Ilan Kremer, Jack McDonald, George Parker, Paul Pfleiderer, Manju Puri, Myron Scholes, Bill Sharpe, Jim Van Horne, Jeff Zwiebel。

最后,我们要感谢普林斯顿出版社的 Peter Dougherty,感谢他对我们这个项目的热心支持。

我们要感谢下面这些文献给我们提供的帮助:插图 6.6 和 6.7 来源于 Duffie, D., and K. Singleton (1999), "Modeling Term Structures of Defaultable Bonds," *Review of Financial Studies* 12, no. 4, 687 - 720, by permission of the Society for Financial Studies; 插图 5.6 来源于 Duffie, D., and D. Lando (2001), "Term Structures of Credit Spreads with Incomplete Accounting Information," *Econometrica* 69, 633 - 664, copyright The Econometric Society; 第 8 章的一部分来源于 "Credit Swap Valuation," copyright 1999, Association for Investment Management and Research, reproduced and republished from *Financial Analyst Journal* with permission from the Association of Investment Management and Research, all rights reserved; 第 11 章的一部分来源于 "Risk and Valuation of Collateralized Debt Obligations," copyright 2001, Association for Investment Management Research, reproduced and republished from *Financial Analyst Journal* with permission from the Association of Investment Management and Research, all rights reserved。

目 录

CONTENTS

前言 / 1

致谢 / 1

1 导 论 / 1

1.1 风险的分类 / 3

1.2 本书的结构 / 6

2 风险管理的经济学原理 / 10

2.1 哪些风险是最重要的? / 11

2.2 市场风险的经济学原理 / 13

2.2.1 收益—损失的不对称性 / 13

2.2.2 最低资本需求 / 15

2.2.3 委托代理效应 / 16

2.2.4 资本——一种稀缺资源 / 17

2.2.5 金融公司杠杆的作用和风险 / 17

2.2.6 分配资本还是分配风险? / 18

2.2.7 风险调整资本回报率? / 19

2.2.8 绩效激励 / 20

2.3 信用风险的经济学原理 / 21

2.3.1 逆向选择和信用风险敞口 / 21

2.3.2 信用风险的集中 / 22

- 2.3.3 道德风险 / 23
- 2.4 风险的度量 / 24
 - 2.4.1 在险价值 / 25
 - 2.4.2 期望尾损 / 28
 - 2.4.3 市场价值保险的价格 / 28
 - 2.4.4 作为市场风险的度量指标的波动性 / 29
 - 2.4.5 风险测度的一致性 / 29
- 2.5 信用风险的度量 / 30
 - 2.5.1 信用风险的专门度量 / 31
 - 2.5.2 信用风险的资本准则 / 32

3 违约事件:历史模式和统计模型 / 35

- 3.1 概述 / 35
 - 3.1.1 投机级别债券的结构变化 / 39
 - 3.1.2 远期违约概率 / 42
- 3.2 违约概率的结构模型 / 43
 - 3.2.1 Black-Scholes-Merton 违约模型 / 43
 - 3.2.2 首次通过模型 / 45
- 3.3 从理论到实践:用距离预测违约 / 47
- 3.4 违约强度 / 48
- 3.5 强度模型举例 / 52
 - 3.5.1 带有跳跃的均值回归强度 / 52
 - 3.5.2 CIR 强度模型 / 54
 - 3.5.3 跳跃和 CIR 强度比较 / 56
 - 3.5.4 仿射强度模型 / 58
 - 3.5.5 HJM 远期违约率模型 / 58
- 3.6 违约—时间模拟 / 59
- 3.7 破产的统计预测 / 61
 - 3.7.1 各个预测法的比较 / 63
 - 3.7.2 违约和级龄效应 / 65

4 评级转移:历史模式和统计模型 / 69

- 4.1 平均转移频率 / 69
- 4.2 评级风险和商业周期 / 71
- 4.3 评级转移和级龄 / 74

.....2.....

- 4.4 序次 probit 评级模型 / 75
- 4.5 评级的马尔可夫链 / 76
 - 4.5.1 时变的转移强度 / 77
 - 4.5.2 Lando 随机转移强度模型 / 78

5 违约风险估值的基本方法 / 81

- 5.1 概述 / 81
- 5.2 风险中性概率与实际概率 / 83
- 5.3 简约定价模型 / 86
- 5.4 结构模型 / 90
 - 5.4.1 Black-Scholes-Merton 债务定价模型 / 90
 - 5.4.2 首次通过债务定价模型 / 91
- 5.5 模型隐含利差的比较 / 92
- 5.6 从实际强度到风险中性强度 / 95
 - 5.6.1 简约模型 / 96
 - 5.6.2 结构模型 / 96

6 公司债券和主权债券定价 / 99

- 6.1 不确定性回收 / 99
- 6.2 有回收的简约模型 / 101
 - 6.2.1 面值的部分回收 / 102
 - 6.2.2 条件期望回收 / 105
 - 6.2.3 市场价值的部分回收 / 106
 - 6.2.4 回收假设的比较 / 110
- 6.3 基于评级的信用利差模型 / 112
 - 6.3.1 一般定价框架 / 113
 - 6.3.2 用历史数据标定模型 / 115
- 6.4 主权债券定价 / 118
 - 6.4.1 主权债券的信用风险 / 119
 - 6.4.2 主权利差的参数模型 / 122

7 可违约债券利差的实证模型 / 127

- 7.1 信用利差和经济活动 / 127
- 7.2 利差的参考曲线 / 131
- 7.3 参数简约模型 / 135

- 7.3.1 利差的平方根扩散模型 / 135
- 7.3.2 跳跃扩散利差 / 136
- 7.3.3 可观测信用因素 / 136
- 7.4 结构模型的估计 / 137
- 7.5 主权利差的参数模型 / 138

8 信用互换 / 141

- 8.1 其他信用衍生品 / 141
 - 8.1.1 总收益互换 / 141
 - 8.1.2 利差期权 / 142
- 8.2 基本信用互换 / 143
- 8.3 简单信用互换的利差 / 145
 - 8.3.1 信用互换的利差:简单情形 / 145
 - 8.3.2 特殊回购利率和交易成本 / 146
 - 8.3.3 应计信用互换费用 / 149
 - 8.3.4 标的券的应计利息 / 149
 - 8.3.5 标的券为固息券的情况 / 150
- 8.4 基于模型的信用违约互换利率 / 151
 - 8.4.1 常强度情形 / 151
 - 8.4.2 远期违约率的期限结构 / 153
- 8.5 资产互换的作用 / 154

9 期权性信用产品定价 / 157

- 9.1 利差期权 / 157
 - 9.1.1 定价框架 / 158
 - 9.1.2 数值例子 / 159
 - 9.1.3 期权估值的数值算法 / 160
 - 9.1.4 结果 / 161
- 9.2 可赎回和可转换公司债券 / 163
 - 9.2.1 资本结构 / 163
 - 9.2.2 违约和股票衍生品定价 / 166
 - 9.2.3 作为股票衍生品的可转换债券 / 168
 - 9.2.4 赎回迫使转换 / 169
 - 9.2.5 推迟赎回的原因 / 171
- 9.3 可转换债券的简单定价模型 / 172

- 9.3.1 建模背景 / 172
- 9.3.2 可转换债券模型的设定 / 173
- 9.3.3 定价算法 / 174
- 9.3.4 可转换债券的对冲策略 / 175
- 9.3.5 对股票波动性的风险敞口 / 179
- 9.3.6 发行者的赎回倾向 / 179
- 9.3.7 久期和凸性 / 181

10 相关违约 / 183

- 10.1 相关性的度量方法 / 183
- 10.2 CreditMetrics 的相关违约 / 184
- 10.3 相关违约强度 / 186
 - 10.3.1 相关跳跃强度过程 / 186
 - 10.3.2 相关对数正态强度 / 189
- 10.4 基于关联结构的相关模型 / 189
- 10.5 实证方法 / 193
- 10.6 违约时间模拟算法 / 195
 - 10.6.1 多元补偿器法 / 195
 - 10.6.2 先违约模拟 / 196
 - 10.6.3 递归逆分布函数模拟 / 196
- 10.7 共同违约事件 / 197

11 债务抵押证券 / 200

- 11.1 引言 / 200
- 11.2 债务抵押证券的经济学 / 201
- 11.3 违约风险模型 / 204
 - 11.3.1 债务人的违约强度 / 204
 - 11.3.2 多发行人的违约模型 / 205
 - 11.3.3 行业、地区和全球风险 / 206
 - 11.3.4 回收率风险 / 206
 - 11.3.5 间接信用利差 / 206
 - 11.3.6 多样化评分 / 207
- 11.4 定价举例 / 209
 - 11.4.1 抵押资产 / 209
 - 11.4.2 偿债基金档 / 212

- 11.4.3 优先次序安排 / 213
- 11.4.4 模拟方法 / 215
- 11.4.5 关于平价 CDO 利差的模拟结果 / 215
- 11.4.6 再投资风险 / 217
- 11.5 违约损失分析 / 219
- 11.6 计算多样化评分 / 226

12 场外违约风险及估值 / 229

- 12.1 风险敞口 / 229
 - 12.1.1 潜在风险敞口 / 230
 - 12.1.2 国际清算银行风险敞口附加因子 / 232
 - 12.1.3 利率互换 / 232
 - 12.1.4 互换的中期市场价值重估 / 234
 - 12.1.5 互换的期望风险敞口 / 236
- 12.2 场外信用风险的价值调整 / 237
 - 12.2.1 单方违约风险 / 238
 - 12.2.2 净额结算和存在担保情形下的价值调整 / 240
 - 12.2.3 双方违约风险 / 241
 - 12.2.4 举例:10 年期互换的违约风险调整 / 242
- 12.3 互换的其他信用调整 / 244
 - 12.3.1 设定 / 245
 - 12.3.2 基本情形 / 245
 - 12.3.3 虚值互换利率的信用利差 / 246
 - 12.3.4 违约风险对 LIBOR 利率的相依性 / 247
 - 12.3.5 互换支付异步 / 247
 - 12.3.6 收益率曲线坡度的影响 / 248
 - 12.3.7 信用利差的期限结构 / 248
 - 12.3.8 如果交易双方皆有风险 / 249
 - 12.3.9 净额结算的影响 / 249
- 12.4 货币互换的信用利差 / 250

13 市场风险与信用风险的综合度量 / 253

- 13.1 市场风险因子 / 254
 - 13.1.1 预备知识 / 254
 - 13.1.2 对收益率分布建模 / 256

13.1.3	收益率分布的形状	/ 259
13.2	带有跳跃过程的衍生品的德尔塔和伽马	/ 262
13.2.1	衍生品风险的德尔塔度量	/ 262
13.2.2	超越德尔塔到伽马	/ 265
13.3	综合度量市场风险和信用风险	/ 267
13.4	融入信用风险的 VaR 举例	/ 269
13.4.1	例:贷款资产组合的融入信用风险的 VaR	/ 270
13.4.2	例:期权资产组合的融入信用风险的 VaR	/ 274

A 仿射过程简介 / 279

A.1	引言	/ 279
A.2	仿射过程的解析求解	/ 280
A.2.1	多变量的例子:独立分量	/ 282
A.2.2	多变量的例子:Heston 模型	/ 282
A.2.3	Riccati 方程	/ 283
A.2.4	仿射过程的变换	/ 283
A.3	一些应用	/ 285
A.3.1	期限结构模型	/ 285
A.3.2	违约强度和违约概率	/ 285
A.3.3	相关违约	/ 286
A.3.4	可违约期限结构模型	/ 286
A.3.5	期权定价	/ 287
A.4	广义 Riccati 方程	/ 289
A.5	基本仿射模型的求解	/ 290
A.6	停时的强度	/ 291

B 仿射期限结构的计量经济学模型 / 293

C HJM 利差曲线模型 / 297

参考文献 / 299

1 导 论

我们的主要目标是信用风险建模,目的是为了度量投资组合风险,并为可违约债券、信用衍生品和其他带有信用风险的证券定价。我们评价那些用于对信用敏感工具的金融风险进行定价和度量的可选方法,指明了目前实践运用中的优缺点。我们也对风险市场的近期发展进行了回顾,尤其是信用风险,而且描述了对目前定价和管理实践的某些改进,我们相信这将有助于金融机构更好地应对金融市场可能发生的各种变革。

本书的目标读者主要有三类。首先,我们瞄准的是那些以度量和控制金融风险为主要职责的人。特别强调的是,与场外衍生品大额投资组合、金融契约,例如银行贷款、租赁或者供应协议,以及证券投资组合或经纪自营商的库存证券相关的风险。其次,我们会重点讨论信用风险定价的各种概念方法和实证方法,针对的是那些以交易或销售具有较大信用风险的产品为职责的人。最后,希望本书关于定价和风险测度的讨论能够使对这些论题感兴趣的学术研究人员和学生受益。

近年来,信用风险受到越来越多的关注,其原因一方面来源于监管机构和投资者对于金融机构大量的场外衍生品风险敞口的关注;另一方面则来源于正在快速发展的、使投资者能够买卖这些风险的价格敏感和信用敏感工具交易市场。从概念上讲,市场风险——一家公司的证券投资组合的市场价格变化的风险,也包括违约风险,或交易对手的信用质量的变动。也就是说,信用风险是市场风险的一个来源。一个明显的例子是公司债券自营商们的共同习惯,即对每个债券逐日盯市以便反映它们信用利差的变化。相关的信用重估风险通常被纳入市场风险管理系统中。

从更加实际的角度看,对信用风险定价和管理的研究有助于我们重新检讨许多金融机构的交易系统和风险管理系统。例如,那些现在作为市场风险的组成部分、按常规度量的信用风险(例如公司债券收益利差的变化)可能已经被纳入系统,但是,那些包含在某些流动性较差的信用敏感头寸中的信用风险却没有被很好地考虑在内,如贷款担保和不可撤销授信额度。