

高级金融学译丛

Finance Textbook

[美] 托马斯·R. 比莱茨基 (Tomasz R. Bielecki) 著
[澳] 马雷克·卢特考斯基 (Marek Rutkowski)

唐齐鸣 等译

信用风险

建模、估值和对冲

CREDIT RISK

Modeling, Valuation and Hedging

格致出版社  上海人民出版社

信用风险

建模、估值和对冲

CREDIT RISK

Modeling, Valuation and Hedging

格致出版社  上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

信用风险:建模、估值和对冲/(美)比莱茨基
(Bielecki, T. R.), (澳)卢特考斯基(Rutkowski, M.)
著;唐齐鸣等译. —上海:格致出版社:上海人民出版社,
2011

(高级金融学译丛)

ISBN 978-7-5432-1938-0

I. ①信… II. ①比…②卢…③唐… III. ①信用—
风险管理—研究 IV. ①F830.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第042287号

责任编辑 王韵霏

封面装帧 人马艺术工作室·储平

高级金融学译丛

信用风险:建模、估值和对冲

[美]托马斯·R. 比莱茨基 [澳]马雷克·卢特考斯基 著
唐齐鸣 等译

出版 世纪出版集团 **格致出版社**
www.ewen.cc www.hibooks.cn
上海人民出版社
(200001 上海福建中路193号24层)



编辑部热线 021-63914988
市场部热线 021-63914081

发 行 世纪出版集团发行中心
印 刷 苏州望电印刷有限公司
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 33
插 页 2
字 数 637,000
版 次 2011年6月第1版
印 次 2011年6月第1次印刷
ISBN 978-7-5432-1938-0/F·413
定 价 62.00 元

Preface

前言

在过去的 30 年,数理金融与金融工程学科的发展使科学研究领域迅速扩张。该现象背后的主要原因是高深的定量方法成功地帮助了专业人士进行金融风险管理。预计,新发展的信用衍生品行业也将受益于高等数学方法的利用,并随着处理信用风险的需要而成长起来,信用风险成为金融风险的一个基本部分。最近几年,我们目睹了这方面研究工作的迅速发展,而这些研究的目的在于更好地理解、模拟以及对冲信用风险。

第 1 章简要概述了与信用风险相关的问题,目的在于引入一些基本概念和相关符号,而不是从经济和金融方面描述金融市场这一重要部门。对这部分内容感兴趣的读者可查阅相关文献,如 Francis 等(1999)或 Nelken(1999)为信用衍生品行业提供了更为详尽的描述。

写这本专著的主要目的是全面总结信用风险研究领域的过去发展,同时提出该领域的最新进展。本书的一个重要方面在于试图缩短信用风险的数学理论与金融实践之间的差距,这些将作为本书数学建模研究的动机所在。数学的发展体现了一种综合方式,涵盖了信用风险建模中的结构(公司价值)和简约(基于强度)方法,这些模型适用于单一违约和多个违约的情形。特别地,本书对具有若干信用评级的可违约利率期限结构的各种无套利模型进行了详细的研究。

本书分为三个部分。第一部分包括第 1—3 章,主要介绍用传统的公司价值方法对公司债务进行估值以及对冲(或套期保值)。研究的出发点是为公司资产(包括公司的负债与股东权益)的总价值进行动态建模以及规范公司资产的资本结构。为此,这种方法通常命名为结构方法。为了简洁起见,本书始终选择后一种称呼习惯。

现代金融合约,或者是用于金融机构之间的交易或者是提供给场外交易投资者,一般都相当复杂且涉及几种风险。其中,一种称为市场风险(如利率风险)的风险通常现在已经相对比较理解。针对不同数学复杂层次,处理这种风险的理论与实践方法在不同教科书与专著

中都进行了详细介绍。为此,我们将较少关注一个给定合约包含的市场风险,更多地关注信用风险。

正如前面已经提到过的,第1章提出了构成信用风险估值和管理领域的基本概念,引入了与违约权益相关的术语和符号,对信用风险有关的基本市场工具进行了概述,介绍性地描述了三种类型的信用风险敏感性工具,即公司债券、可损权益和信用衍生品。利用数学工具对这三种类型工具的分析将在后文中介绍。到目前为止,大多数信用风险分析都直接参照公司债务。在此背景下,一般称合约出售方为借款人或债务人,称合约购买方为债权人或贷款人。然而,为公司债务估值所发展的方法同样适用于可损权益和信用衍生品。

为了在统一的框架下估值和对冲信用风险,需发展一个量化模型。已有的信用风险模型大致分为两类:结构模型和简约模型,简约模型又称为基于强度模型。我们的主要目的是深入分析这两种方法,并为信用风险建模提供坚实的数学基础。区分随机信用风险模型和商业公司为度量和信用风险所发展的不太复杂的模型相当重要。后一种方法在本书中未详细讨论。

随后的两章专门讨论结构方法。在第2章中,我们将对经典的 Merton(1974)方法,以及由 Geske(1997)、Mason 和 Bhattacharya(1981)、Shimko 等(1993)、Zhou(1996)及 Buffet(2000)提出的变形方法进行了详尽研究。这种方法有时被称为期权理论方法(option-theoretic approach),因为它直接由金融期权估值的 Black-Scholes-Merton 方法得出。紧接着的第3章详细研究了 Black 和 Cox(1976)的方法。我们还讨论了他们方法的一般化,相关文献有 Brennan 和 Schwartz(1977, 1980)、Kim 等(1993a)、Nielsen 等(1993)、Longstaff 和 Schwartz(1995)、Briys 和 de Varenne(1997),以及 Cathcart 和 El-Jahel(1998)。由于违约时间是指定的,以上参考文献中所引用的模型被称为首次经(通)过时间模型。

在结构方法框架内,定义违约时间为价值过程第一次穿越违约触(引)发界限的时间。价值过程和违约触发界限都是模型的本原。公司价值和通常与指定的公司债务相关的界限过程(barrier process)的联合建模是结构方法的关键所在。由于违约时间是基于模型本原定义的,因此通常为模型内生的。另一个在结构和简约模型中都很重要的因素是在违约情况下承诺的回收现金流,一般又称为违约回收率,等价地以违约损失来计算。正常地,可以将回收风险作为信用风险的一个特定部分挑出,毋庸多言,在实践和大多数已有的信用风险模型中,利差风险、违约风险和回收风险交织存在。最后需要指出的是,书中对公司债券回收率的计量经济学研究相对比较少,感兴趣的读者可以参阅如 Altman 和 Kishore(1996),或 Carty 和 Lieberman(1996)的研究。

原始的 Merton 模型侧重于分析具有有限到期日的可违约债务工具的情况,且假定违约只能在到期日发生。相反,首次经过时间技术不仅允许估值的债券工具有有限和无限到期日,而且更重要的是,它允许违约发生在参照债务工具或参照实体的整个生命周期内。

结构方法从经济学角度来看更具有吸引力,因为它直接把违约事件与公司资本结构演变联系起来,因此涉及市场的基本面。另一个具有吸引力的特征是,结构方法可直接派生出可违约权益的对冲策略。重要的是,这种方法可以用于研究公司的最优资本结构。特别地,人们还可以将宣布破产的最有利时机作为一个动态优化问题进行研究。这方面研究最初源于 Black 和 Cox (1976), 随后是 Leland (1994), Anderson 和 Sundaresan (1996), Anderson、Sundaresan 和 Tychon (1996), Leland 和 Toft (1996), Fan 和 Sundaresan (1997), Mella-Barral 和 Perraudin (1997), Mella-Barral 和 Tychon (1999), Ericsson (2000), Anderson, Pan 和 Sundaresan (2000), 以及 Anderson 和 Sundaresan (2000)。

有些学者用此方法预测违约事件,然而本书对这个问题不进行详细讨论。注意到,结构方法对违约时间的建模没有考虑任何意外性因素——这意味着所产生的随机时间关于基础滤子是可(预)料的。这种特征源于观察到的由结构模型所预测的短期信用利差与市场数据之间的差异。

第二部分,我们系统地提供了另一种信用风险建模所需的技术工具,即允许为不可料的违约随机时间或其他信用事件建模的简约方法。第二部分的主要目标是要得出基于简约方法的各种数学结论。这需要大量关注有关随机时间的风险函数、风险过程和鞅风险过程的特性,以及关于这些函数和过程的相关(条件)概率和(条件)期望的估值。在这一部分,读者可以发现各种 Girsanov 定理以及鞅表示定理的相关版本。最后,在基于强度方法的框架下,我们全面研究了与几种随机时间建模相关的问题。

第二部分所提供的大多数结论都是已知的,然而,这里不可能引用所有相关的参考文献。特别值得关注的是下面的文献: Dallachier (1970, 1972)、Chou 和 Meyer (1975)、Dallachier 和 Meyer (1978a, 1978b)、Davis (1976)、Elliott (1977)、Jeulin 和 Yor (1978)、Mazzitot 和 Szpirglas (1979)、Jeulin (1980)、Brémaud (1981)、Artzner 和 Delbaen (1995)、Duffie 等 (2000)、Bélanger 等 (2001), 以及 Israel 等 (2001)。要强调的是,第二部分的探讨改编自 Jeanblanc 和 Rutkowski (2000a, 2000b, 2002) 的论文。

第三部分专门从不同方面对简约型方法(通常也称为基于强度方法)进行研究。据我们所知,这种方法由 Pye (1974) 及 Litterman 和 Iben (1991) 始创,后由 Lando (1994)、Jarrow 和 Turnbull (1995), 以及 Madan 和 Unal (1998) 各自独立地具体化。这种方法的进一步发展可以从一些文章中找到,其中有 Hull 和 White (1995)、Das 和 Tufano (1996)、Duffie 等 (1996)、Schönbucher (1996)、Lando (1997, 1998)、Monkkonen (1997)、Lotz (1998, 1999), 以及 Collin-Dufresne 和 Solnik (2001)。

第三部分,从许多方面通过真实生活中的信用衍生品例子阐述了已发展的理论,描述了与风险管理相关的市场方法,这是本书实践性最强的一部分。第 8 章,在单一参照信用的情形下,讨论了有关基于强度的可违约权益估值和对冲这些最基本的问题。从数学的角度来

看,基于强度的随机时间建模取决于可靠性理论中发展的随机时间建模的技术。这种方法中关键的概念是一个参照工具或实体的生存概率,更具体地说,是表示违约强度的风险率。在基于强度方法的最简单版本中,对造成这种风险率的因素没有任何假设。复杂一点的版本包括可能影响信用利差动态过程的因素。

建模的重要内容包括:基础概率测度的选择(根据实际应用,选择真实世界或风险中性概率测度)、建模的目的(风险管理或衍生品估值)以及强度的来源。一个典型的情况是,模型中没有包括公司价值过程;并且,强度的设置或者是基于市场数据的模型校准或者是基于历史观测值的估计。在这个意义上,违约时间是外生设定的。值得注意的是,在简约型方法中,违约时间不是一个关于基础信息流的可料停时。与结构方法相反,简约方法允许意外性因素,在此背景下这是一个具有吸引力的特征。另外,简约方法也不需要指定公司负债偿还的优先次序结构,而这点在结构方法中通常是需要指定的。然而,在所谓的混合方法中,用于违约风险率建模的公司价值过程,或其他一些表示经济基本面的过程,通常被间接地用于定义违约时间。

第 9 章和第 10 章处理一些参照信用实体的情形,研究的主要目的是估值篮子信用衍生品和研究违约相关。在随机时间条件独立的情形下,可得到典型的篮子信用衍生品的封闭形式解。我们也给出了一些有关违约相关和条件期望的公式。在违约强度相互依赖的一般情况下,我们证明了可违约债券的拟一显性估值问题是可解的。这与以往的成果形成对比,特别是 Kusuoka(1999)及 Jarrow 和 Yu(2001)似乎认为在没有某些附加限制下,通过标准方法进行的估值问题是很难处理的。

鉴于基于马尔可夫链方法在信用转移建模中的重要作用,第 11 章介绍了这一理论的相关内容。

第 12 章对具有多个评级的信用风险模型的各个方面进行了考察。在信用风险管理和信用衍生品估值两种情形中,需要计算标的信用名在不同信用评级类之间的转移概率。这反映了信用风险敏感性工具(公司债券和贷款)真实市场的基本特征。在实践中,信用评级是信用名的自然属性。多数学者从马尔可夫链角度解决信用转移的建模问题。第 12 章主要致力于条理性地概述由以下学者发展的马尔可夫模型的方法,其中有 Das 和 Tufano(1996)、Jarrow 等(1997)、Nakazato(1997)、Duffie 和 Singleton(1998a)、Arvanitis 等(1998)、Kijima(1998)、Kijima 和 Komoribayashi(1998)、Thomas 等(1998)、Lando(2000a)、Wei(2000),以及 Lando 和 Skødeberg(2002)。

第 13 章继续并进一步发展第 12 章涉及的主题。特别地,基于 Bielecki 和 Rutkowski(1999, 2000a, 2000b, 2001a)以及 Schönbucher(2000)的研究,我们介绍了将瞬时远期利率的 HJM 建模方法与信用转移条件马尔可夫模型相结合的最新进展,特别突出了利率风险的市场价格和信用风险的市场价格的概率解释。后者是数学发展的动力,其数学基础为与随机时间

分析相结合的鞅方法、时间非齐次条件马尔可夫链和跳跃过程理论。

众所周知,还有一些关于利率的无违约期限结构建模的方法,这些方法都是基于短期利率、瞬时远期利率或市场利率(如伦敦银行同业拆借利率或互换利率)。正如上面所提到的,基于瞬时远期利率的可违约期限结构模型在第 13 章中予以讨论。第 14 章和第 15 章,从某种意义上来说是第 13 章的补充,介绍了可违约远期合约以及与可违约市场利率相关类型的各种典型例子。最后还介绍了远期伦敦银行同业拆借利率的 BGM 模型、Jamshidian 的远期互换利率模型,以及一些与可违约伦敦银行同业拆借利率和互换利率建模相关的内容。

希望本书对于金融分析师和信用衍生品交易者而言,是有价值的。本书有些内容也同样适用于参与信用风险敏感型投资组合管理的市场实践者,金融理论、数理金融、金融工程和概率论领域的研究生和研究人员也将受益于本书。虽然它提供了与信用风险相关的大多数问题的一个全面的论述,但有些内容本书并未考察到或只是简洁地进行了探讨,如流动性风险、信贷组合管理及经济计量学研究等。

再次强调,本书中所提出的模型主要用于为信用风险敏感型金融衍生品进行估值。为此,我们集中研究了信用风险的无套利(或鞅)建模方法。虽然对冲出现在本专著的标题中,但我们只提供了与信用风险对冲问题相关的理论成果的一个简单描述。对这方面问题进行全面、完整地论述需要另一本单独的著作来完成。

在技术方面,读者应熟悉研究生水平的概率理论、随机过程理论、随机分析基本原理以及偏微分方程等内容。如前所述,本书的第二部分系统地阐述了强度方法的基本数学技术。至于数学背景,包括随机过程理论和基于伊藤(Itô)积分的随机分析的大多数基本定义与概念,读者可参阅如 Dellacherie (1972)、Elliott (1997)、Dellacherie 和 Meyer (1978a)、Brémaud (1981)、Jacod 和 Shiryaev (1987)、Ikeda 和 Watanabe (1989)、Protter (1990)、Karatzas 和 Shreve (1991)、Revuz 和 Yor (1991)、Williams (1991)、He 等 (1992)、Davis (1993)、Krylov (1995)、Neftci (1996)、Øksendal (1998)、Rolski 等 (1998)、Rogers 和 Williams (2000),以及 Steele (2000)。特别地,对于标准布朗运动的定义与性质,可参考 Itô 和 MacKean (1965) 书中的第 1 章、Karatzas 和 Shreve (1991) 书中的第 2 章或 Krylov (1995) 书中的第 2 章。

熟悉套利定价理论和金融衍生品基础知识也是读者应当具备的。至于套利定价理论、利率期限结构建模以及其他与金融工程相关方面的详尽论述,有大量的专著可供我们查阅,这里列举一些: Baxter 和 Renie (1996)、Duffie (1996)、Lamberton 和 Lapeyre (1996)、Neftci (1996)、Musielà 和 Rutkowski (1997a)、Pliska (1997)、Bingham 和 Kiesel (1998)、Björk (1998)、Karatzas 和 Shreve (1998)、Elliott 和 Kopp (1999)、Mel'nikov (1999)、Hunt 和 Kennedy (2000)、Brigo 和 Mercurio (2001),以及 Martellini 和 Priaulet (2001)。关于信用风险衍生品和信用风险管理具体问题的讨论可参见 Duffee 和 Zhou (1996)、Das (1998a, 1998b)、Caouette 等 (1998)、Tavakoli (1998)、Cossin 和 Pirrotte (2000)、Ammann (1999, 2000),以及 Duffie 和 Singleton

(2003)的研究。

有必要强调的是,我们不再另外提及所做出的一般标准技术假设:

——假设所有的参照概率空间是完备的(相对于参照概率测度);

——所有滤子满足右连续和完备性(参见 Karatzas 和 Shreve(1991)中第 20 页)的一般条件;

——具有概率为 1 的有限左极限的所有随机过程的样本轨道(样本函数)都是右连续函数;换言之,假设所有随机过程是 RCLL(如 càdlàg);

——所有随机变量和随机过程满足合适的可积性条件,以确保所考虑的条件期望、确定性或随机积分等的存在。为了解释上的简洁性,我们通常假设相关随机变量和随机过程的有界性存在。

作为一种规则,我们采用 Musiela 和 Rutkowski(1997a)专著中的符号与术语。为了方便读者,还提供了书中使用最频繁符号的索引。尽管我们努力使本书中的符号统一,但有些地方也使用了一些特别的符号。

非常感谢 Monique Jeanblanc 在之前的手稿版本中所提出的大量有益的评论,形成了本书一些重要的改进。本书第二作者借此机会感谢与 Monique Jeanblanc 成功、愉快的合作。

写作过程中,我们还从许多具有价值的评论中获益颇多,其中有 John Fuque、Marek Musiela、Ben Goldys、Ashay Kadam、Atsushi Kawai、Volker Läger,以及 Jochen Georg Sutor。他们也发现了之前草稿中的一些明显错误;当然,对书中所有尚存在的错误我们责无旁贷。手稿的大部分是 Marek Rutkowski 在澳大利亚的一年时间内完成的。他要感谢悉尼新南威尔士大学数学系同仁的盛情款待。

Tomasz Bielecki 非常感谢来自于国家自然科学基金(DMS-9971307)和国家科学研究委员会(Komitet Badań Naukowych)(PBZ-KBN-016 / P03 /1999)的部分资助。

Marek Rutkowski 非常感谢来自于国家科学研究委员会(Komitet Badań Naukowych)(PBZ-KBN-016 / P03 /1999)的部分资助。

我们还要向 Springer 出版社的工作人员表示感谢。感谢自 1998 年 6 月于华沙巴拿赫中心与 Catriona Byrne 第一次会谈以来她的鼓励以及严格的编辑监督,感谢 Daniela Brandt 和 Susanne Denskus 提供的宝贵的技术指导,同样感谢 Katarzyna Rutkowska 提供的文本编辑上的帮助。

最后,要感谢我们的妻子。Tomasz Bielecki 感谢 Malgosia 的耐心,Marek Rutkowski 感谢 Ola 的支持。

托马斯·R.比莱茨基于芝加哥

马雷克·卢特考斯基于华沙

Contents

目 录

第一部分 结构方法

1 信用风险导论	3
1.1 公司债券	4
1.2 可损权益	12
1.3 信用衍生品	15
1.4 信用风险的数量模型	24
2 公司债务	30
2.1 可违约权益	31
2.2 偏微分方程(PDE)方法	38
2.3 公司债务的默顿(Merton)方法	50
2.4 默顿方法的扩展	57
3 首次经过时间模型	65
3.1 首次经过时间的特性	66
3.2 布莱克—考克斯(Black-Cox)模型	71
3.3 最优资本结构	83
3.4 随机利率模型	91
3.5 研究新进展	115
3.6 相关的违约:结构方法	116

第二部分 风险过程

4 随机时间的风险函数 127

4.1 自然滤子的条件期望 127

4.2 连续风险函数的有关鞅 131

4.3 鞅表示定理 135

4.4 概率测度的变换 137

4.5 风险函数的鞅特性 142

4.6 随机时间的补偿元(器) 144

5 随机时间的风险过程 146

5.1 风险过程 Γ 146

5.2 鞅表示定理 161

5.3 概率测度的变换 166

6 鞅风险过程 170

6.1 鞅风险过程 Λ 170

6.2 风险过程 Γ 和 Λ 的关系 179

6.3 鞅表示定理 182

6.4 鞅不变性的情形 184

6.5 给定风险过程的随机时间 188

6.6 泊松过程和条件泊松过程 191

7 几种随机时间的情形 203

7.1 几种随机时间的最小值 203

7.2 概率测度的变换 209

7.3 Kusuoka 的反例 215

第三部分 简约型建模方法

8 基于强度的可违约权益估值 229

8.1 可违约权益 230

8.2 使用风险过程进行的估值 232

8.3 使用鞅方法进行的估值 246

8.4 可违约权益的套期保值 253

8.5 一般简约型方法 257

8.6 含状态变量的简约型模型 259

9 条件独立的违约 272

9.1 一篮子信用衍生品 273

9.2 违约相关和条件概率 291

10 相互依赖的违约 300

10.1 相互依赖的强度 302

10.2 一篮子信用衍生品的鞅方法 312

11 马尔可夫链 320

11.1 离散时间的马尔可夫链 321

11.2 连续时间的马尔可夫链 331

11.3 连续时间的条件马尔可夫链 347

12 信用转移的马尔可夫模型 358

12.1 JLT 马尔可夫模型及其扩展 359

12.2 条件马尔可夫模型 379

12.3 相关的转移 381

13 希斯—加罗—默顿(Heath-Jarrow-Morton)型模型 390

13.1 含违约的 HJM 模型 391

13.2 含信用转移的 HJM 模型 410

13.3 信用衍生品的应用 425

14 可违约市场利率 428

14.1 含有违约风险的利率合约 429

14.2 含有单方违约风险的多期利率协议 439

14.3 多期可违约的远期名义利率 443

14.4 含有单方违约风险的可违约互换 446

14.5 含有双方违约风险的可违约互换 452

14.6 可违约远期互换利率 454

15 市场利率建模 457

15.1 无违约市场利率模型 458

15.2 可违约远期伦敦银行同业拆借利率的建模 471

参考文献导引 484

参考文献 488

基本符号注释 504

名词中英文对照表 509

译后记 515

第一部分 结构方法



信用风险导论

违约风险意味着一种可能性,这种可能性指的是金融合同中的一方可能不履行他(她)在合约中承诺的合约义务。如果这种情况真的发生了,就称这一方违约,或者违约事件发生了。更一般地,我们所提及的信用风险是指与任何形式的信用事件有关的风险,如信用等级的变化(包括在信用评估中的降级或者升级),信用利差的变化和违约事件。因而,利差风险是信用风险的另一个组成部分。为了更好地分析复杂合约,必须先明确参照^①(信用)风险和交易对手方(信用)风险之间的差别。第一个通用名词是针对这样的情形:假定合同双方没有违约风险,但由于合同的某些特性会使某个参照实体的信用风险在合同的履约过程中起非常重要的作用。换句话讲,参照风险是合约风险的一个组成部分,它与合约之外的第三方即参照实体有关。在本书中,第三方是指给定合同中的参照实体。信用衍生品是最近才发展起来的金融工具,它允许市场的参与方规避或交易参照信用风险。信用衍生品的主要目的就是在交易对手之间全部或部分地转移参照风险。在大多数情况下,可以视合同中的一方为购买了一份保险来规避参照信用风险,也称这一方为参照信用风险的出售方,那么,承担参照信用风险的那一方就是风险的购买方。

现在集中考虑来自对手方的风险。所有场外交易衍生品的一个重要特性是它们没有清算机构或交易机构为其提供担保,这一点和交易所交易合同不同,所以交易双方都会面临另一方违约的风险。但是,在实践中一般都会要求合同方不定期地向市场提供抵押品或者有关记录。在诸如可损权益和可违约互换这样的合同中,交易对手方风险已经明确出现。在这两种情况中,为了正确评价合同价值,需要量化双方的违约风险。根据

^① 原文为“reference”,有多种含义:参照、标的、相关等,本书统一翻译为参照。——译者注

所考虑的是一方违约风险或双方违约风险,称一份合同涵盖了单方(一方)风险或双方(两方)违约风险。

1.1 公司债券

公司债券是由公司签发的债务工具,它是公司资本结构的一部分(类似权益)。通过签发债券,公司做出了在未来时期向债券持有人给予明确支付的承诺,同时公司也会为这个承诺收取一定的费用。但是,公司也可能违背它的承诺,此时,债券持有人将不能全额收到事先承诺的支付金额,从而遭受资金损失。当然,这种违约(可能是公司破产造成的)只有在某只债券存续期内出现才有意义——存续期指的是从债券发行日至到期日这一段时间。

公司债券是可损权益的一个特例(可损权益的正式定义参阅第 2.1 节)。将一张债券的本金或票面价值记为 L 单位现金(如美元)。现在考虑一张折价债券——也就是假设该债券不支付票息。规定债券的到期期限为 T 。通常,一张期限为 T 的可违约债券在 t 时刻的套利价格表示为 $D(t, T)$ 。特别地,当 $D(T, T) = L$ 时,则表示在到期日之前或到期日当天都没有发生违约。同样地,符号 $B(t, T)$ 通常用来表示期限为 T 、面值为 1 的无违约风险债券在 t 时刻的套利价格。当然 $B(T, T) = 1$ 。

可违约期限结构指的是由有违约倾向的公司债券或主权债券收益所暗含的利率期限结构。关于信用风险的文献大部分都是探讨可违约期限结构建模和信用衍生品定价的。本书后面提出的理论大部分也是针对这两种类型的债券。用一个通用词汇——可违约债券——来指代任何有违约可能性的债券。同样,无违约债券是指在预先规定的日期向债券持有人同时支付票息和面值。可违约债券又称风险债券,无违约债券通常指无风险债券或国库券。当然,所有债券的持有人都会面临市场(利率)风险。而“无风险”这个词是用来假设具有高信用品质的债券没有信用风险(或至少可以忽略不计)。

本书中使用到的数学技巧主要是用于评估通常的公司债务。公司债券就是这类债务中的一种,而公司贷款属于另一种债务。尽管我们明确探讨的对象主要是公司债券,但是大部分内容同样适用于一般的公司债务。公司债券有其独有的特点,在此做一个简单的描述。这些特点包括:回收规则,保险契约,信用评级和违约相关等,这些不仅和公司债券有关,事实上它们和通常的受损者权益也有关系(参阅第 2.1 节有关定义)。