

**诺贝尔经济学奖得主——迈伦·斯科尔斯领衔，**  
高盛、J.P.摩根、花旗、太平洋投资管理公司等业界一流公司  
鼎力推荐，共同盛赞：理论与实际的完美结合，经典必读之作！

FIXED INCOME SECURITIES (3rd Edition)

# 固定收益证券

(原书第3版) 中文版

布鲁斯·塔克曼

Bruce Tuckman

(美)

著

安杰尔·塞拉特

Angel Serrat

范龙振 林祥亮 戴思聪 等译



014005199

F830.91  
960

F

FIXED INCOME SECURITIES (3rd Edition)

# 固定收益证券

(原书第3版) 中文版

布鲁斯·塔克曼

Bruce Tuckman

(美)

安杰尔·塞拉特

Angel Serrat

著

范龙振 林祥亮 戴思聪 等译



F830.91  
960



北航

C1692203



机械工业出版社  
China Machine Press

014002193

## 图书在版编目 (CIP) 数据

固定收益证券 (原书第 3 版) / (美) 塔克曼 (Tuckman, B.), (美) 塞拉特 (Serrat, A.) 著; 范龙振, 林祥亮, 戴思聪等译. —北京: 机械工业出版社, 2013. 10

(金融教材译丛)

书名原文: Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets

ISBN 978-7-111-44457-2

I. 固… II. ①塔… ②塞… ③范… ④林… ⑤戴… III. 证券投资-教材 IV. F830.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 247497 号

### 版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号: 图字: 01-2012-5203

Bruce Tuckman, Angel Serrat. Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets, 3rd edition.

Copyright © 2012 by Bruce Tuckman, Angel Serrat.

This translation published under license. Simplified Chinese translation copyright © 2014 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.

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。

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: 左萌 版式设计: 刘永青

北京瑞德印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

185mm×260mm·28 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-44457-2

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) 88379210 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

这是一本极好的著作，既有很好的概念、理论模型介绍和结构框架，又有来自市场现实的定价和风险对冲应用案例。它是固定收益市场所有严谨投资者的必读著作。

——特里·贝尔顿

J.P. 摩根固定收益全球研究总监

这是一本杰出的著作，既介绍了固定收益市场主要原理，又提供了很多有趣和有启发性的实际应用案例，并在两者之间做了一个完美的平衡。对任何想了解固定收益市场的人来讲，这是一本必读的书。

——弗朗西斯·朗斯达夫

加州大学洛杉矶分校

安德森商学院保险与金融学（好事达冠名）教授

这是一本优秀的著作。它涵盖了当前固定收益市场的热点问题。基于作者多年理论和实践的功底，它反映了作者对固定收益市场的深入理解。

——阿尔达凡·努扎里

花旗全球市场控股有限公司财务总监



## 译者序

FOREWORD

打开这本书，读者首先看到的是该书的名家赞誉，所以也不需要我们对这本书做更多的评述。其实本书的第2版已经赢得广泛的好评，业界人士告诉我们该书在业界被广泛地作为学习债券市场理论和实务的工具书和参考书，甚至可以说是最有影响的参考书而不需要加上“之一”二字。本书与之前关于固定收益证券著作的最大区别在于兼顾理论和实践。无论是投资者、风险管理者，还是金融市场的组织者和监管者，本书的理论、实例、案例讨论以及对市场的介绍分析对于理解债券市场，掌握相关金融理论、风险管理和投资交易策略，以及了解西方发达市场的结构和交易者的行为，都是不可多得资料。

大多数关于固定收益证券的理论著作都会强调理论的严谨性。一般会在无套利理论框架下通过严谨的数学推导出各种利率模型，并且很多模型是连续时间模型，因此会不可避免地引入随机微分方程、随机动态规划等复杂的数学工具。许多初学者需要花大量时间学习这些数学基础知识，否则无法理解这些复杂模型背后的金融学直观知识，更不能很好地把这些理论模型与实务结合起来。实际上，金融市场是复杂的，市场既不完善也同时存在很多复杂的影响因素。资产的价格并非唯一取决于其现金流，像大多数商品一样，很多证券有自己独特的属性。2013年8月16日中国个别证券公司的操作失误造成市场异动，说明非基本面因素的影响力。承认市场的不完善，在这些不完善的市场中，研究资产价格是怎样通过投资者的交易行为决定的；分析资产价格与宏观基本面、货币政策、市场结构、投资者的构成与行为的关系；探讨资本市场不同产品之间是如何既部分分割又相互关联的。这些都需要我们深刻理解市场，从市场发生的现象中吸取经验，丰富和完善理论，反过来也才能更好地把理论应用到实际中。该书和 *Fixed Incomes Securities* (Veronesi 著)，都是理论和实务相结合的成功尝试。

对于中国市场的参与者和研究者来说，了解国际市场是非常有必要的，我们的市场可能在某些方面与西方发达市场的某个时期具有某种程度的相似性。西方金融理论体系可以说是在一些严格的假设下给出的，譬如理论模型一般假定市场完善、交易机制完备、资产价格满足无套利和均衡定价原理。西方市场不可能完全满足这些理想条件，只不过与中国市场相比，西方发达市场与这些条件更接近罢了。中国市场与这些理论模型的假定差距更大，也意味着中国市场更复杂，需要通过对这些西方理论模型的学习，在了解市场主要影响机制的基础上，针对中国市场的特点，研究纳入更多影响中国市场因素的理论模型。因此本书对中国固定收益市场参与者来说，是一门很好的参考书。

这本书还可以作为本科生、研究生、MBA 相关课程的教学参考书。实际上我们在教学

中已经采用这本书的很多资料。各个层次的同学将会发现这是一本很好的财务金融学专业的参考教材。

机械工业出版社华章公司希望把这本书翻译成中文，介绍给国内读者，我们也非常荣幸能够承担该书的翻译工作。大家共同努力，基本完成了任务。具体地，杨雁宇同学负责了第一部分的翻译，黄骏藤同学完成了第二部分的翻译工作，戴思聪、林祥亮同学翻译了第三、第四部分。范龙振完成了第1~16章的校订工作，戴思聪、林祥亮对余下的部分进行了校对。但无论如何，由于涉及大量名词、概念、理论，尽管我们尽力忠实于呈现原书的内容，不过由于我们知识能力非常有限，错误在所难免。希望读者谅解！

杨雁宇、黄骏藤、戴思聪、林祥亮、范龙振

2013年8月18日

本书宗旨是以一种直观的、简单的数学模型，侧重应用的方式来介绍固定收益证券的定价和风险对冲的概念及理论框架。为了将不同的产品联系起来，以及更容易地学习新的材料，概念框架是有必要的。直观和简单的数学模型对没有受过很多复杂数学模型训练的学生和从业者来说必定会大有帮助，同时这对每个人来说也是学习新材料的一个好办法。最后，注重应用也很重要，有以下几方面的原因：第一，例子对于巩固概念的理解大有帮助。在本书中几乎每一个概念的引入都会伴随着一个来自市场的例子，或者至少一个经过校准的合适的例子。第二，在应用部分会包含一些重要的细节信息。第三，只有通过真实的或现实的例子才能学习和理解各个因素影响大小。举例来说，如果不理解一个 10 年期的债券每 100 美元面值每个基点的敏感度是 8 美分，而不是 0.8 美分、80 美分或者 8 美元，那么对于基点价值 (DV01) 的研究是不完整的。

本书以全球固定收益市场的概述为开篇。这一部分从机制上描述了证券市场和其参与者，同时也以数据说明市场和参与者的绝对大小和相对大小。一个了解固定收益市场的专业人士会对世界各地的中央银行对 2007~2009 年的金融危机做出的反应有自己的看法。他们可以说出美国抵押贷款市场的规模是国内生产总值的 10%，或者约等于国内生产总值，还是等于国内生产总值的 10 倍。

对于有固定现金流的证券，本书第一部分介绍价格、即期利率、远期利率、收益率、到期收益率之间的关系。基本的套利定价概念也将在这部分介绍，它们是市场分析中的核心概念。第二部分介绍了如何衡量和对冲利率风险，包含单因素指标，如基点价值、久期和凸度（将介绍其一般形式和基于到期收益率的形式）；双因子指标度量，如关键利率基点价值 (key-rate'01s)、局部基点价值 (partial PV01s) 和远期分区基点价值 (forward bucket'01s)；以及经验的研究方法，如回归分析和主成分分析。

第三部分转到未定权益套利定价的讨论，未定权益是现金流视利率而定的债券，比如期权。先讨论套利定价理论，然后通过期望利率、风险溢价和凸度来思考利率期限结构形状是如何形成的。接着引入了单因子利率期限结构模型。这些模型可以在适当的时候直接使用，也是构建更复杂模型的基础。第三部分的最后一章即第 11 章包括两个内容：首先，本章介绍了在相对价值交易中用到的多因子模型，并从经验上给出了参数估计的建议；接着，以一种非常易于理解的方式介绍了伦敦银行同业拆借利率市场模型 (LIBOR Market Model)，这是一个非常流行的奇异衍生品定价模型。

第四部分运用前三个部分所学的知识来分析固定收益证券专题和产品，包括回购、债券

及债券期货、利率期货、互换、期权、企业债券和信用违约互换、抵押贷款证券。

本书在第2版的基础上做了大幅修改和扩充。和第2版基本保持不变的章节是第7~10章有关单因子期限结构模型对未定权益定价的内容。第2版的其他内容均已更新,除了保留一些特别有趣的案例研究,其他的数字解释、实例和应用都是新的。此外,在第3版中有一些章节是全新的,一些章节内容大幅扩充。新添加的章节包括:绪论,第17章有关融资的现实做法怎样影响现金流的贴现,以及第19章的企业债券和信用违约互换市场。内容大幅扩充的章节包括:第6章关于经验对冲部分,现在增加了主成分分析;第11章,前文已经提及;第18章,关于波动以及固定收益期权,现在包含了一系列产品,布莱克-斯科尔斯期权定价模型,以及数学上对鞅定价的简单介绍;第20章,用一种更加以市场为导向的方法介绍抵押贷款和抵押贷款支持证券,同时增加了池特征资料、TBAs以及资金滚动的内容。



# A

## 致 谢

### ACKNOWLEDGMENTS

感谢以下人士对本书的评论及建议：Amitabh Arora, Larry Bernstein, John Feraca, Lawrence Goodman, Jean-Baptiste Homé, Dick Kazarian, Peyron Law, Marco Naldi, Chris Striesow 和 Doug Whang。我们要感谢 Helen Edersheim 对本书初稿的认真审阅，才使得读者不至于读到“options wroth about \$2”这样的短语。最后，我们要感谢 Wiley 的 Bill Fallon, Meg Freeborn 和 Natasha Andrews-Noel，感谢他们在本书编写过程中的耐心和给予的支持。



# E

## 名家赞誉

### EXPERTS PRAISE

本书是一本优秀的、把理论与实际完美结合的著作，它把全球固定收益市场鲜活地呈现在学生和从业者面前。很明显，作者不仅简单明了地介绍了理论，而且非常注重将理论应用于无论是简单还是复杂的产品中。

——迈伦·斯科尔斯

1997年诺贝尔经济学奖获得者，斯坦福大学商学院金融学名誉教授

作者洞悉金融经济学并对市场有着非常透彻的理解，因此这是一本把理论和实际完美地有机结合的著作。当市场动荡迫使我们重温历史，该书在理论指引下的应用和市场分析就显得特别有用。

——拉维·马图

太平洋投资管理公司董事总经理和分析部总监

该书传播理念，案例丰富，对涉及的内容进行了透彻的分析。金融从业人员可从该书对前沿问题的分析中获得有价值的思想和理念；学生会受益于该书对理论、方法缜密的组织和表述。我非常推崇该书。

——克里希纳·拉马斯瓦米

宾夕法尼亚大学沃顿商学院投资银行教授

无论对学生还是对从业者都一样，这是一本优秀的参考书，它将数学概念和实际应用完美地结合在一起。

——科斯塔斯·潘塔泽普拉萨

高盛全球利率产品总监

第3版与旧版相比，保持了原书的特色，并采用大量精选的案例，内容易于理解；同时涵盖的内容更加丰富。该书不同凡响的地方是，它既是一本非常出色的教科书，又会被业界广泛使用。总之，这是一本关于固定收益的优秀的著作。

——斯蒂芬·谢弗

伦敦商学院金融学教授

# C 目 录

## CONTENTS

名家赞誉

译者序

第3版序

致谢

<b>绪论 世界固定收益市场概述</b> .....	1
0.1 全球固定收益市场概览 .....	1
0.2 美国的固定收益市场 .....	3
0.3 欧洲固定收益市场 .....	14
0.4 日本的固定收益市场 .....	24

## 第一部分 具有固定现金流证券的相对定价

<b>第1章 价格、贴现因子和套利</b> .....	35
1.1 固定利率的付息国债的现金流 .....	35
1.2 贴现因子 .....	37
1.3 一价定律 .....	37
1.4 套利和一价定律 .....	38
1.5 应用：本息剥离债券和美国中长期国债的个性定价 .....	41
1.6 应计利息 .....	44
附录 1A 推导复制投资组合 .....	46
附录 1B 贴现和套利交易的等价 .....	47
<b>第2章 即期利率、远期利率和平价利率</b> .....	49
2.1 单利和复利 .....	49
2.2 由利率互换提取贴现因子 .....	51
2.3 即期利率、远期利率和平价利率的定义 .....	52
2.4 即期利率、远期利率和平价利率的特征 .....	55
2.5 交易案例研究：2010年第2季度在10s-30s期限段异常向下倾斜的欧元 远期利率曲线及交易策略 .....	58
附录 2A 复利惯例 .....	62

附录 2B 连续复利即期和远期利率	63
附录 2C 水平的即期利率期限结构隐含着水平的平价利率期限结构	63
附录 2D 一个有用的求和公式	64
附录 2E 即期利率和远期利率的关系以及利率期限结构的斜率	64
附录 2F 即期利率和平价利率的关系以及利率期限结构的斜率	65
附录 2G 到期日、现值和远期利率	66
<b>第 3 章 回报率、利率差和收益率</b>	<b>67</b>
3.1 定义	67
3.2 收益和损失的分解与回报率	75
3.3 Carry-Roll-Down 情景分析	78
附录 3A 交割日的收益率, 而交割日不等于付息日	81
附录 3B 持有期不是相邻两个付息日时 P&L 的分解	82

## 第二部分 利率风险的度量及其对冲

<b>第 4 章 单因素指标和对冲</b>	<b>87</b>
4.1 基点价值	87
4.2 对冲的应用: 对冲一个期货期权	90
4.3 久期	92
4.4 凸度	93
4.5 对冲的应用: 一个凸度的空头	96
4.6 用基点价值、久期和凸度估计价格变化和收益率	97
4.7 凸度在投资和资产-负债管理中的应用	99
4.8 衡量投资组合的价格敏感性	99
4.9 基于收益率的风险指标	100
4.10 应用: 杠铃式组合与子弹式组合	107
<b>第 5 章 多因素指标和对冲</b>	<b>109</b>
5.1 关键利率基点价值和久期	110
5.2 偏基点价值和 PV01	116
5.3 局部远期基点价值	117
5.4 多因子风险暴露和度量投资组合的波动率	120
附录 5A 局部远期基点价值的一些决定因素	121
<b>第 6 章 风险度量和对冲的实证方法</b>	<b>122</b>
6.1 基于单变量回归的对冲交易	122

6.2 双变量基于回归的对冲交易 .....	128
6.3 对变量水平回归和对变量变化进行回归的对比 .....	131
6.4 主成分分析 .....	132
附录 6A 最小化对冲头寸的损益方差的最小二乘法对冲 .....	139
附录 6B 构造三个利率的主成分因子 .....	139

### 第三部分 利率期限结构模型

<b>第 7 章 期限结构模型的理论基础</b> .....	147
7.1 利率和价格树 .....	147
7.2 衍生品的无套利定价 .....	148
7.3 风险中性定价 .....	150
7.4 多期无套利定价 .....	152
7.5 应用案例：常期限的国库券互换定价 .....	156
7.6 期权调整价差 .....	157
7.7 利用 OAS 进行证券损益归属分析 .....	158
7.8 减少二叉树的步长 .....	160
7.9 固定收益衍生品和股东权益衍生品 .....	161
<b>第 8 章 短期利率变化过程与利率期限结构的形状</b> .....	162
8.1 引言 .....	162
8.2 期望 .....	163
8.3 波动率和凸度 .....	164
8.4 风险溢价 .....	167
8.5 期望、凸度和风险溢价的数学描述 .....	170
8.6 应用：美元和日元互换市场的期望、凸度和风险溢价 .....	173
附录 8A 式 (8-26) 的证明 .....	175
<b>第 9 章 利率期限结构模型的方法：漂移</b> .....	177
9.1 模型 1：正态分布利率且无漂移 .....	177
9.2 模型 2：漂移和风险溢价 .....	181
9.3 Ho-Lee 模型：时变的漂移 .....	183
9.4 拟合期限结构的好处 .....	183
9.5 Vasicek 模型：均值回归 .....	185
<b>第 10 章 利率期限结构模型的方法：波动率和分布</b> .....	193
10.1 时变的波动率：模型 3 .....	193

10.2	Cox-Ingersoll-Ross 以及对数正态模型: 波动率作为短期利率的函数	195
10.3	初始所罗门兄弟模型的二叉树	197
10.4	Black-Karasinski 模型: 带均值回归的对数正态模型	198
附录 10A	即期利率的闭解	199
<b>第 11 章</b>	<b>高斯+和 LIBOR 市场模型</b>	<b>201</b>
11.1	高斯+模型	201
11.2	解和估计	203
11.3	美元和欧元的样本结果	204
11.4	模型拓展	207
11.5	LIBOR 市场模型	208
附录 11A	高斯+模型级联形式和简约形式的等价性	221
附录 11B	高斯+模型的 $\gamma(T)$ 函数	223
附录 11C	高斯+模型的参数估计	223
附录 11D	用高斯+模型拟合初始利率期限结构	225
附录 11E	从多元正态分布中抽取随机数	225

## 第四部分 一些证券和专题讨论

<b>第 12 章</b>	<b>回购协议和融资</b>	<b>229</b>
12.1	回购协议: 结构和用途	229
12.2	回购、流动性管理和 2007~2009 年金融危机	233
12.3	一般和特殊回购利率	237
<b>第 13 章</b>	<b>远期和期货合约: 预备知识</b>	<b>245</b>
13.1	远期合约和期货价格	245
13.2	远期贴水和现金持有	249
13.3	债券远期收益率	249
13.4	互换远期利率	250
13.5	远期合约的利率敏感性	251
13.6	期货合约的每日盯市	252
13.7	利率期限结构模型中远期和期货合约的价格	253
13.8	期货-远期合约差额	255
13.9	远期利率与关于利率的期货	256
13.10	结语	258
<b>第 14 章</b>	<b>中长期债券期货</b>	<b>260</b>
14.1	机制	260

14.2	交割成本和最终结算价格的确定	262
14.3	转换因子和一篮子交割的动机	264
14.4	转换因子的不完美性与到期时的交割选择权	266
14.5	毛基差和净基差	268
14.6	交割之前的质量期权	271
14.7	利用期限结构模型为质量期权定价的一些注意事项	274
14.8	择时期权	275
14.9	月末期权	275
14.10	交易案例研究：2008年11月基差进入TYM0（2000年6月）	276
<b>第15章</b>	<b>短期利率及其衍生品</b>	<b>282</b>
15.1	LIBOR和LIBOR相关的债券	282
15.2	联邦基金利率和相关证券	294
15.3	LIBOR-OIS利差作为资金紧张的指示器	304
15.4	交易案例研究：卖空2012年3月15日到期票息为 $1\frac{5}{8}$ 的债券的TED利差	306
<b>第16章</b>	<b>互换</b>	<b>308</b>
16.1	互换现金流	308
16.2	互换的价值	310
16.3	关于互换的利率风险的注意	313
16.4	关于信用风险和利率互换	313
16.5	利率互换的主要用途	315
16.6	对于清理场外交易衍生品的监管和立法授权	316
16.7	基础互换和利差	318
16.8	固定期限互换	319
附录16A	对固定期限互换凸修正的推导	322
<b>第17章</b>	<b>带融资套利和两曲线贴现</b>	<b>324</b>
17.1	带融资的债券交易	325
17.2	带融资的债券套利	326
17.3	带融资的互换交易	330
17.4	带融资的互换套利	331
17.5	联邦基金利率作为可投资和抵押利率，为美元互换定价	333
附录17A	带融资的债券和互换之间的套利关系	337
附录17B	用两曲线方法为互换定价	340
<b>第18章</b>	<b>固定收益期权</b>	<b>342</b>
18.1	上限期权和下限期权	342

18.2	互换期权	345
18.3	债券期权	348
18.4	欧洲美元和 Euribor 期货期权	351
18.5	债券期货期权	353
18.6	布莱克-斯科尔斯应用于固定收益期权的总结	355
18.7	互换期权的偏度	356
18.8	布莱克-斯科尔斯应用于选择的固定收益期权的理论建立	361
附录 18A	布莱克-斯科尔斯期权定价的期望	370
附录 18B	美式期货期权的提前执行	370
附录 18C	把货币市场账户作为基准, 期货价格是鞅	373
<b>第 19 章</b>	<b>公司债券和信用违约互换</b>	<b>374</b>
19.1	公司债券	375
19.2	评级、违约和回收	376
19.3	信用利差	379
19.4	信用利差和违约率	385
19.5	信用违约互换	387
附录 19A	累积违约率	397
附录 19B	CDS-债券基差作为 CDS 利差和平价资产互换利差之间的差额	397
<b>第 20 章</b>	<b>抵押贷款和抵押担保证券</b>	<b>399</b>
20.1	抵押贷款	399
20.2	抵押担保证券	402
20.3	为提前支付建模	409
20.4	抵押担保证券的估值和交易	412
20.5	抵押担保证券的价格-利率行为	417
20.6	某些抵押市场参与者的对冲要求	419
<b>第 21 章</b>	<b>曲线构造</b>	<b>420</b>
21.1	引言	420
21.2	水平远期	421
21.3	美元 LIBOR 曲线的水平远期	422
21.4	通过分段二次函数平滑远期利率	426
21.5	局部性质和对冲	428
	<b>参考文献</b>	<b>430</b>



## 绪论 世界固定收益市场概述

本章概述以介绍全球固定收益市场的概貌开篇，接着回顾美国、欧洲、日本的固定收益市场。这些回顾有三个目标：一是描述家庭和机构怎样通过固定收益市场来达到其借贷和投资的目标；二是突出发行在外的债券的数量，以及市场参与者的资产负债表；三是强调对理解今天的市场尤其相关和重要的内容。

### 0.1 全球固定收益市场概览

虽然固定收益市场确实是全球性的，但绝大多数固定收益证券发源于美国、欧洲和日本。图 0-1 按照递减的方式排序并展示了根据发行者居住地分类的、流通在外的债券名义数量的大小。到目前为止，最大的市场在美国、欧元区（欧元区包括部分欧盟国家，而且使用欧元作为货币，在图中以“\*”表示）、日本和英国。欧元区许多国家的债券数量都在图中单独列出，并且以星号标明，因为它们中的一些市场单看也是世界上最大的市场之一。

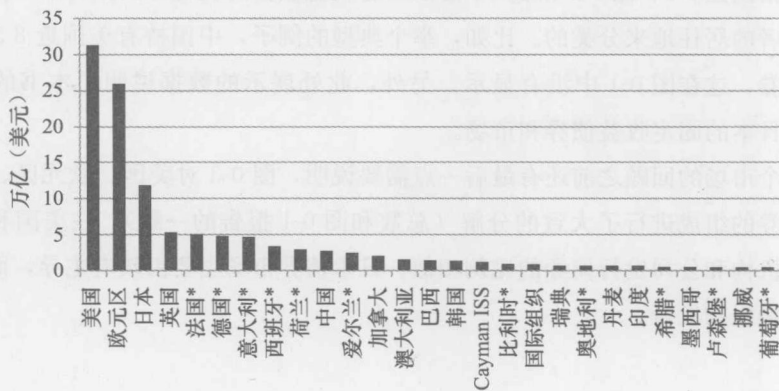


图 0-1 2010 年 3 月债券的数量，按发行者的居住地分类

资料来源：国际清算银行。