

湖南大学青年社会科学文库

陈勇 著

住房抵押贷款及其 金融创新产品

ZHUFANG DIYA DAIKUAN JIQI JINRONG
CHUANGXIN CHANPIN

湖南大学出版社

基金资助:湖南大学“中央高校基本科研业务费专项资金”青年学者学术著作出版项目“住房抵押贷款及其金融创新产品”;教育部人文社会科学基金青年项目“住房抵押贷款及其衍生产品定价研究”(08JC790032)

住房抵押贷款及其金融创新产品

陈 勇 著

湖南大学 出版社

内 容 简 介

本书首先介绍了住房抵押贷款的结构特征和现金流测算方法,分析了我国住房抵押贷款市场的发展现状。然后,应用蒙特卡洛方法和有限差分方法对提前偿还和违约风险进行定量分析。最后,分析了美国次贷危机的形成原因以及信用衍生品和合成型资产证券化的最新发展。本书适用于大中专院校经济类专业师生、银行职员以及金融机构的风险管理人员。

图书在版编目(CIP)数据

住房抵押贷款及其金融创新产品/陈勇著. —长沙:湖南大学出版社,2011.3

ISBN 978-7-81113-956-3

I. ①住… II. ①陈… III. ①住房抵押贷款—研究—中国

IV. ①F832.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 038868 号

住房抵押贷款及其金融创新产品

Zhufang Diya Daikuan Jiqi Jinrong Chuangxin Chanpin

作 者: 陈 勇 著

责任编辑: 陈建华

责任校对: 全 健

出版发行: 湖南大学出版社

责任印制: 陈 燕

社 址: 湖南·长沙·岳麓山

邮 编: 410082

电 话: 0731-88822559(发行部), 88822264(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

电子邮箱: press@hnu.edu.cn

网 址: <http://hnupress.com>

印 装: 长沙瑞和印务有限公司

开本: 710×1000 16 开

印张: 11.5

字数: 213 千

版次: 2011 年 3 月第 1 版

印次: 2011 年 3 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-81113-956-3/F·270

定价: 24.80 元

版权所有, 盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错, 请与发行部联系

前 言

本书是作者多年从事房地产金融研究的成果总结。2003年,在英国诺丁汉大学求学期间,我在写作关于利率风险管理课程的文章时对住房抵押贷款的风险有了初步的认识,进而产生了浓厚的兴趣,并确定了住房抵押贷款定价方面的硕士论文选题。在论文写作期间,诺丁汉大学商学院的数学博士 Peter Oliver 提供了有力的学术支持和指导,特别是在定量分析和编程方面。回国之后,我在硕士论文的基础上继续研究,参与了湖南大学“985”哲学社会科学创新平台的项目研究,先后得到了湖南大学社科处和教育部人文社科项目的资助。2009年,在充分阅读文献和结合国内外实践的基础上,完成了相关的博士论文。在博士论文的基础上,我结合国际市场的最新发展,将内容进行整理和总结,写成了本书。

本书结合国内外的实践介绍了住房抵押贷款及其金融衍生品市场的发展,对住房抵押贷款及其金融衍生品进行定量分析。住房抵押贷款及其金融衍生品主要有浮动利率住房抵押贷款、固定利率住房抵押贷款、住房抵押贷款支持证券、还贷违约责任险、信用连接票据和信用违约互换。应用期权模型对住房抵押贷款进行定价研究,分析了不同的定价模型和方法在我国的应用前景,同时对中美住房抵押贷款市场的金融创新进行阐述。本书首先介绍了住房抵押贷款的结构特征和现金流测算方法,分析了我国住房抵押贷款市场的发展现状。然后,应用蒙特卡洛方法和有限差分方法对提前偿还和违约风险进行定量分析。最后,分析了美国次贷危机的形成原因以及信用衍生品和合成型资产证券化的最新发展。

本书适用于大中专院校经济类专业的师生、银行职员以及金融机构的风险管理人员。第1章是导论,介绍本书的研究背景和主要内容。第2章介绍了住房抵押贷款及其金融衍生品的结构和现金流。第3章介绍了我国资产证券化的流程和原理以及住房抵押贷款市场的发展。第4章、第5章和第6章主要研究住房抵押贷款的定价方法。其中,第4章应用蒙特卡洛方法分析住房抵押贷款的提前偿还风险,第5章应用蒙特卡洛方法和二叉树方法分析住房抵押贷款的

违约风险,第6章应用有限差分法分析住房抵押贷款的提前偿还和违约风险。对美国次贷危机感兴趣的读者可以参考第7章。对信用衍生品市场和合成型资产证券化感兴趣的读者可以参考第8章。

本书的写作得到了诸多的帮助和支持。我首先感谢导师王耀中教授。在博士论文写作过程中,文章的开题、写作、修改直至定稿,都得到了导师悉心指导。博士论文的选题、开题和写作得到了唐文进教授的指导。唐教授提出了富有启迪性的指导意见,使我的论文研究方向更为明确,写作更加规范,在此深表感谢。我要感谢刘辉煌教授、王良健教授、李松龄教授、陈乐一教授、张亚斌教授和史鹤龄教授提出的宝贵意见。同时,我要感谢湖南大学“985”首席科学家 Michael Connelly 和美国迈阿密大学宿铁教授的合作和支持。最后,我要感谢湖南大学出版社的支持和出版。

陈 勇

2010年12月12日

目次

第1章 导论

1.1 选题背景与意义	1
1.2 文献综述	2
1.2.1 住房抵押贷款的提前偿还风险	3
1.2.2 住房抵押贷款的违约风险	5
1.2.3 住房抵押贷款的双因子模型	7
1.2.4 住房抵押贷款定价的数值方法	8
1.2.5 评价与启示	10
1.3 研究思路、研究内容与研究方法	11
1.3.1 研究思路	11
1.3.2 内容和结构	11
1.3.3 研究方法	12
1.3.4 主要创新	15

第2章 住房抵押贷款及其衍生品概述

2.1 住房抵押贷款及其衍生品的种类	16
2.1.1 住房抵押贷款的分类方法	16
2.1.2 还贷违约责任保险	19
2.1.3 住房抵押贷款的违约条款	20
2.1.4 次贷危机中的抵押物处理	21
2.1.5 住房抵押贷款的提前偿还条款	22
2.1.6 中美住房抵押贷款产品设计比较	24
2.2 住房抵押贷款的现金流	25
2.2.1 住房抵押贷款的预计现金流	25
2.2.2 提前偿还条件下的现金流	26
2.3 MBS	30

2.3.1 MBS 的种类	30
2.3.2 MBS 的现金流	31
2.4 住房抵押贷款及其衍生品的风险收益特征	39
2.4.1 违约风险	39
2.4.2 流动性风险	40
2.4.3 利率风险	42
2.5 本章小结	45

第3章 住房抵押贷款证券化的起源与发展

3.1 住房抵押贷款证券化的历史起源	46
3.2 住房抵押贷款证券化的原理与流程	47
3.2.1 住房抵押贷款证券化的参加者	47
3.2.2 住房抵押贷款证券化的环节	49
3.2.3 MBS 的主要产品	52
3.3 我国住房抵押贷款证券化的现状分析	52
3.3.1 我国住房金融体制的历史演进	52
3.3.2 我国住房抵押贷款市场的金融创新	54
3.3.3 我国住房抵押贷款证券化的法制建设	55
3.3.4 我国住房抵押贷款证券化的会计和税收政策	56
3.3.5 我国住房抵押贷款证券化的模式特点	58
3.3.6 我国证券化产品的发行情况	60
3.3.7 我国首单 MBS 的案例分折	62
3.4 本章小结	66

第4章 住房抵押贷款及其衍生品的提前偿还风险度量

4.1 提前偿还风险的影响因素	67
4.2 提前偿还模型	68
4.2.1 静态提前偿还模型	69
4.2.2 动态提前偿还模型	69
4.3 均衡利率期限结构模型和无套利率期限结构模型	70
4.4 蒙特卡洛模拟与提前偿还风险定价	72
4.4.1 蒙特卡洛模拟定价方法与步骤	72
4.4.2 提前偿还模型与利率期限结构模型的选择	74
4.4.3 我国 CIR 利率期限结构模型的估计	76
4.4.4 蒙特卡洛模拟定价框架	80

4.5 本章小结	85
第5章 住房抵押贷款及其衍生品的违约风险度量	
5.1 违约风险的影响因素	87
5.2 违约风险的定价模型	89
5.3 违约风险定价方法的选择	90
5.4 分析框架	91
5.4.1 住房抵押贷款现金流描述	91
5.4.2 最小二乘回归蒙特卡洛模拟	92
5.4.3 二叉树模型	94
5.4.4 住房抵押贷款的合同利率定价	95
5.5 本章小结	99
第6章 住房抵押贷款及其衍生品的双因子模型	
6.1 提前偿还风险与违约风险的期权性质分析	100
6.2 提前偿还风险与违约风险的定价模型	101
6.3 有限差分法	102
6.4 定价分析框架	106
6.4.1 定价模型与数值分析方法的选择	106
6.4.2 FRM 的现金流	107
6.4.3 住房抵押贷款价值的组成部分	109
6.4.4 经济变量	109
6.5 变量变换	110
6.6 边界条件	111
6.7 ADI 方法与自由边界问题	113
6.7.1 有限差分法与自由边界问题	113
6.7.2 ADI 方法	115
6.8 数值计算结果	117
6.8.1 参数的选取	117
6.8.2 计算结果	117
6.9 本书定价模型的比较与评价	120
6.10 本章小结	121
第7章 次级贷款与美国次贷危机	
7.1 次级贷款	123
7.2 次贷危机的形成原因与影响	125

7.2.1 美国次贷危机的发展	125
7.2.2 美国次贷危机的形成原因	128
7.2.3 美国次贷危机与经济大危机的比较	130
7.3 美国次贷危机的政策反应	132
7.4 次贷危机的启示	134
7.5 本章小结	136
第8章 证券化市场最新发展	
8.1 信用衍生品市场的发展	137
8.2 信用衍生品的特征与种类	138
8.2.1 信用衍生品的特征	139
8.2.2 信用衍生品的种类	139
8.3 合成型证券化	141
8.3.1 合成型证券化的发展	141
8.3.2 合成型证券化的要素	142
8.3.3 合成型证券化	143
8.3.4 合成型证券化的产品	144
8.4 住房抵押贷款衍生品市场的发展	145
8.5 ABX、HE 信用违约互换	145
8.6 合成型证券化步骤与实例	148
8.7 信用衍生品与合成型证券化影响	150
8.8 本章小结	151
结 论	152
附录1 等额本息法的现金流计算公式	155
附录2 PSA 模型下住房抵押贷款现金流的计算方法	156
附录3 CIR 利率模型的极大似然估计方法	158
附录4 房价路径的蒙特卡洛模拟	159
附录5 LSM 算法的 MATLAB 程序	160
附录6 偏微分方程(6.17)的推导	162
附录7 国际互换与衍生品协会 2003 年信用事件定义	165
参考文献	166

插图索引

图 1.1	本书的主要章节	11
图 1.2	最小二乘回归蒙特卡洛模拟	14
图 2.1	住房抵押贷款及其衍生品的种类	17
图 2.2	PSA 假设下的提前偿还率	27
图 2.3	转手证券的现金流	32
图 2.4	Z 档证券的本金余额	36
图 2.5	下限为 100PSA 上限为 400PSA 的 PAC 现金流	38
图 2.6	零息债券价格与利率	43
图 2.7	可提前赎回的零息债券价格与利率	44
图 3.1	美国各部门发行 MBS 的比例	47
图 3.2	住房抵押贷款证券化的流程	50
图 3.3	“建元 2005-1”现金流的偿还顺序	65
图 4.1	提前偿还期权的定价流程	73
图 4.2	本金偿付情况	75
图 4.3	即期利率路径	81
图 4.4	利率期限结构路径	82
图 4.5	第 100 条路径上的短期利率	83
图 4.6	第 100 条利率路径下的提前偿还率	83
图 4.7	第 100 条利率路径下的住房抵押贷款现金流	83
图 4.8	银行间债券市场的收益率曲线	85
图 5.1	二叉树模型	95
图 5.2	住房抵押贷款的累计违约率	98
图 6.1	住房抵押贷款的状态跃迁	102
图 6.2	显性有限差分法的算法	104
图 6.3	ADI 算法的第一步	116
图 6.4	ADI 算法的第二步	116

图 6.5	住房抵押贷款合同的风险价值	118
图 6.6	住房抵押贷款的最优违约边界	120
图 7.1	次级贷款发行额	123
图 7.2	联邦住房企业办公室的房价指数	126
图 7.3	美国各种贷款的逾期比例	127
图 7.4	美国非农业个人住房抵押贷款占居民财富的比例	131
图 8.1	信用违约互换的现金流	139
图 8.2	总收益互换的现金流	140
图 8.3	CLN 发行时的现金流	140
图 8.4	到期时没有信用事件的 CLN 现金流	141
图 8.5	到期时发生信用事件的 CLN 现金流	141
图 8.6	ABX. HE 信用违约互换的现金流	147
图 8.7	典型部分预置资金的合成型证券化结构	149
图 8.8	现金流 CDO 和合成型 CDO 的监管资本金要求	150

附表索引

表 1.1	本书的定价模型与研究方法	15
表 2.1	单一家庭住房抵押贷款的合格贷款的贷款总额上限	18
表 2.2	我国部分银行关于 FRM 提前偿还的限制条款	24
表 2.3	中美两国住房抵押贷款产品设计比较	25
表 2.4	200PSA 模型下的住房抵押贷款现金流	28
表 2.5	按顺序支付 CMO-S01 的结构	33
表 2.6	按顺序支付 CMO-S01 的现金流	33
表 2.7	含有 Z 级债券的 CMO-Z01 的结构	34
表 2.8	含有 Z 级债券的 CMO-Z01 的现金流	35
表 2.9	不含 Z 级债券的 CMO 与含有 Z 级债券的 CMO 的比较	36
表 2.10	含有 PAC 证券的 CMO-P01 的资产池特征	37
表 2.11	下限为 100PSA 上限为 400PSA 的 PAC 现金流	38
表 2.12	美国 MBS 的发行情况	41
表 2.13	美国机构 MBS 的报价	41
表 3.1	近年来我国商品房的价格与销售情况	53
表 3.2	我国住房抵押贷款证券化的法制建设	55
表 3.3	我国资产支持证券的发行情况	61
表 3.4	美国 2006 年固定收益债券的发行量与未偿余额	61
表 3.5	美国资产支持证券的发行量、交易量和未偿余额	62
表 3.6	“建元 2005-1”的资产池总体特征分析	62
表 3.7	“建元 2005-1”证券化的服务中介机构	63
表 3.8	“建元 2005-1”的发行情况	64
表 3.9	“建元 2005-1”的证券结构	64
表 3.10	“建元 2005-1”的发行结果	66
表 4.1	提前偿还的影响因素	68
表 4.2	动态提前偿还模型	75

表 4.3	银行间债券市场的 7 天回购利率统计描述	80
表 4.4	CIR 利率模型的参数估计结果	80
表 4.5	2006 年 9 月北京三家银行的 FRM 利率	81
表 4.6	动态模型下不同的期权调整利差对应的 MBS 的价值	84
表 4.7	剩余期限等于资产池加权平均期限的固定收益债券利率	84
表 5.1	银行存款利率期限结构	96
表 5.2	银行综合资金成本	96
表 5.3	违约期权的风险价值	97
表 5.4	不同提前偿还假设下的 FRM 的利率	99
表 6.1	显性有限差分法与隐性有限差分法的比较	106
表 6.2	市场利率波动与住房抵押贷款的价值	119
表 6.3	贷款发放时不同 LTV 比率下的房价标准差与贷款合同价值	119
表 6.4	长期平均利率水平与住房抵押贷款的价值	120
表 7.1	用于购买住房的次级贷款的发放情况	125
表 7.2	2007 年 5 月部分破产倒闭和并购的抵押贷款企业	127
表 8.1	信用违约互换的名义本金	138
表 8.2	信用违约互换的市场价值	138
表 8.3	信用保险的购买者和出售者	138
表 8.4	合成型证券化与传统证券化的比较	144
表 8.5	ABS 混合型 CDO 和合成型 CDO 发行量	145
表 8.6	2009 年 1 月 30 日 ABX.HE AAA 的价格	148

第1章 导论

1.1 选题背景与意义

虽然我国的住房抵押贷款市场起步晚,但发展迅速。1998年实行货币分房政策以来,我国住房抵押贷款市场获得了快速发展,这主要体现在贷款余额增加和金融产品创新两个方面。1998年,个人住房抵押贷款余额与国民生产总值的比例仅为0.15%,2006年底该比例上升为18.75%,占金融机构全部贷款余额的比例也由1998年的0.49%上升到2006年的17.84%(数据来源:中国经济信息网)。伴随着住房抵押贷款余额的急剧扩张,住房抵押贷款市场的金融业务不断创新,先后推出了浮动利率住房抵押贷款(adjusted-rate mortgages, ARMs)、还贷违约责任险、住房抵押贷款支持证券(mortgage-backed securities, MBSs)和固定利率住房抵押贷款(fixed-rate mortgages, FRMs)。住房抵押贷款及其衍生品与传统信贷产品、企业债券具有不同的风险收益特征,因此,研究住房抵押贷款及其衍生品的定价问题是我国商业银行、保险公司、投资者和监管部门进行定价分析和风险管理的现实需要。

伴随着住房抵押贷款的急剧扩张,商业银行“短存长贷”的问题更加突出。为了改变贷款风险过度地集中于商业银行的局面,推进资本市场的金融创新,2003年2月,人民银行发布《2002年中国货币政策执行报告》,首次在报告中提出“积极推进住房抵押贷款证券化”。2005年12月,由建设银行作为发起机构的国内首单MBS“建元2005-1”正式在全国银行间债券市场面向机构投资者发行。由于MBS具有分期付款和提前偿还的特性,而且期限较长、不确定性大,投资者对“建元2005-1”的投标利率分歧较大。由此可见,市场参与者的定价能力是我国顺利实施住房抵押贷款证券化的关键,系统研究住房抵押贷款及其衍生品的定价方法,可以促进住房抵押贷款及其衍生品的发行与交易,从而改变贷款风险过度地集中于商业银行的局面。

我国早期的住房抵押贷款是浮动利率贷款,贷款利率按照人民银行的规定在每年的年初调整。2005年12月,建设银行、光大银行和浦发银行首先获准试

点 FRM。一方面,FRM 可以帮助借款人锁定借款成本,规避利率风险,满足了市场对房贷产品差别化和个性化的需求;另一方面,FRM 的推出也对商业银行的风险管理能力提出了更高的要求。在浮动利率条件下,贷款利率随市场利率的波动而波动,利率风险由借款人承担,而在固定利率条件下,贷款利率在整个存续期以内固定不变,商业银行面临巨大的利率风险和提前偿还风险。因此,随着我国利率市场化进程的推进和 FRM 的推广,商业银行的风险管理能力将面临严峻的挑战。

在次贷危机中,随着美国房地产价格的下降,以住房抵押贷款为基础的信用衍生品和证券化产品的价值迅速缩水,变成了“有毒的垃圾”。由于信用衍生品市场和合成型证券化的发展,住房抵押贷款及其衍生品的结构越来越复杂,金融创新层出不穷,市场规模越来越大,给投资者造成了巨大损失。发源于美国住房抵押贷款市场的次贷危机波及全球金融市场,给世界经济带来了严重的危害,也给各国政府的金融监管带来了现实挑战。

住房抵押贷款及其衍生品的主要风险是提前偿还风险和违约风险,而且借款人的提前偿还行为和违约行为具有很大的不确定性,因此,住房抵押贷款及其衍生品的定价是一个复杂的问题。虽然国外学者进行了长期研究,并加深了人们对住房抵押贷款及其衍生品的认识,但没有一个普遍接受的定价方法和模型。国内的相关文献大多集中研究证券化的运作模式以及相关的法律制度,对住房抵押贷款及其衍生品的定价研究尚处于起步阶段,该领域的学术与应用研究严重滞后于我国住房抵押贷款市场的发展。目前,住房抵押贷款市场的金融创新为我们提出了以下课题:①根据住房抵押贷款的具体合同条款,建立适合我国的住房抵押贷款及其衍生品的期权定价模型。②开展住房抵押贷款及其衍生品定价的数值分析方法研究,为我国的市场参与者和监管部门提供风险计量的方法和手段。

1.2 文献综述

住房抵押贷款及其衍生品的主要风险是提前偿还风险和违约风险。国内外学者主要运用期权理论对住房抵押贷款及其衍生品进行定价分析。早期的期权定价模型只考虑住房抵押贷款的提前偿还风险而不考虑违约风险。由于这些模型只考虑利率变动对住房抵押贷款及其衍生品价值的影响,所以被称为单因子模型。随着住房抵押贷款及其衍生品市场的发展,基于期权定价理论的模型不断完善,分析工具和手段也越来越复杂。20 世纪 90 年代以来,国外学者在模型中同时引入利率和房价两个随机变量,运用双因子模型对提前偿还风险和违约

风险进行定量分析。

为了更好地拟合提前偿还与违约行为的经验特征,后续研究从两方面进行扩展:一是在期权定价模型中引入交易成本和时滞等市场摩擦因素;二是根据大量的历史数据建立提前偿还和违约行为的计量模型(econometric approach),然后对住房抵押贷款及其衍生品的现金流进行估计。这种方法也被称为简化模型(reduced-form approach)。

1.2.1 住房抵押贷款的提前偿还风险

一般来说,一旦市场利率下降,住房抵押贷款的借款人可能通过借新还旧来降低贷款的利息成本。由于贷款的合同利率是事先确定的,如果市场利率低于合同利率,借款人的提前偿还行为将使贷款人面临再贷款风险。期权理论认为,给定的利率期限结构必定存在一个临界点,当利率下降到该点时,借款人的最优选择就是立即提前偿还贷款。由于 MBS 资产池中的贷款合同条款基本相同,因此,当利率下降到该临界点时,所有的借款人就会同时提前偿还贷款。

然而,大量的实证经验表明,借款人并不总是遵循最优的提前偿还策略:当市场利率下降时,即使提前偿还是最优的选择,有的借款人也不会提前偿还贷款。除此以外,借款人的提前偿还行为还具有以下经验特征:

1. 提前偿还行为具有季节性

美国的提前偿还行为主要发生在每学期的开学之前。美国父母为了孩子入学方便,一般都在开学之前搬家或调整工作地点,而搬家时须提前偿还贷款并将房子转手,以便在新的住处购置住房。我国住房抵押贷款以浮动利率为主,贷款利率在每年的年初调整,因此,在加息周期,借款人大多选择在新的贷款利率生效之前提前偿还贷款,以减轻贷款的利息负担。例如,在 2006 年,人民银行多次上调住房抵押贷款的贷款利率,借款人纷纷在 2007 年 1 月 1 日之前提前偿还贷款。

2. 即使当前的市场利率高于住房抵押贷款合同利率,MBS 的资产池也存在一定的提前偿还行为

这是期权理论无法解释的外生的提前偿还行为,主要是受其他外生变量的影响,如借款人工作变动、买彩票中奖和离婚等。这些提前偿还行为被称为次优提前偿还行为(Dunn & McConnell, 1981)或基础提前偿还率(Stanton, 1995)。^[1,2]为了将这些外生提前偿还行为纳入期权定价模型,已有的文献假设外生提前偿还率与市场利率无关,例如,Stanton(1995)假设外生提前偿还率为常数,而 Dunn & McConnell(1981)则假设外生提前偿还率服从随机泊松过程。^[1,2]

3. 提前偿还具有衰竭效应

在贷款发放的初期,住房抵押贷款的提前偿还率呈现上升的趋势,一直到第30个月左右。此后,住房抵押贷款的提前偿还率保持不变,但是在贷款后期存在下降的趋势,也就是衰竭效应(burnout effect)。Stanton(1995)假设借款人面临不同的交易成本:在贷款初期,市场利率下降之后,交易成本较低的借款人率先提前偿还贷款;在贷款后期,由于交易成本较低的借款人已经提前偿还贷款,剩下的都是交易成本较高的借款人,因此,住房抵押贷款资产池的提前偿还率将下降。^[1]Deng、Quigley & Van Order(2000)^[3]研究了借款人不执行最优提前偿还策略的现象,将这些借款人称为“木头脑袋(wood heads)”。

为了更好地拟合经验数据,许多学者对期权定价模型进行改良和扩展。Dunn & McConnell(1981)^[1]采用单因子利率模型对美国政府国民抵押贷款协会(Government National Mortgage Association, GNMA)的MBS进行定价分析。美国GNMA发行的MBS必须由联邦住宅管理局(Federal Housing Administration, FHA)或退伍军人管理局(Veterans Administration, VA)提供完全的信用担保,而对提前偿还没有限制,因此,Dunn & McConnell(1981)^[1]可以集中研究提前偿还风险。Dunn & McConnell(1981)假设借款人的提前偿还行为由两个因素决定:一是由期权定价模型内生决定的提前偿还行为;二是外生变量引起的提前偿还行为。前者完全由期权定价模型内生决定,而后者服从随机泊松分布。

Schwartz & Torous(1989)^[4]完全抛弃了期权定价模型,利用历史数据对住房抵押贷款的提前偿还率进行经验估计。Schwartz和Torous(1989)^[4]利用1978至1987年的住房抵押贷款样本数据,分析提前偿还的发生概率与账龄、季节因素、市场利率和资产池的同质性等因素的相关关系。Green & Shoven(1986)^[5]运用计量模型,考察了出售时到期(due on sale)法律条款对提前偿还行为的影响。计量模型虽然可以很好地解释历史数据,但是由于市场微观结构和经济条件的变化,计量模型对未来提前偿还行为的预测能力受到质疑。

为了克服纯粹计量模型和期权理论模型的缺点,Timmis(1985)、Dunn & Spatt(1986)、Johnston & Van Drunen(1988)^[6,7,8]在期权定价模型中引入了交易成本和市场摩擦等因素,但是他们的模型仍然不能很好地拟合提前偿还的经验数据,例如,依据这些模型,资产池中的借款人要么同时提前偿还贷款,要么维持基础的提前偿还率。

市场参与者更多地依据历史数据建立提前偿还的计量模型,然后利用计量模型对住房抵押贷款产生的现金流进行预测和估计,从而为MBS的定价提供参考依据,如Kalotay et al(2004)和Yu-Shuang Huang et al(2004)。^[9,10] Yu-