

Guozhai Lilü De Bianhua Guilü Ji Fengxian Guanli Yanjiu

国债利率的变化规律及 风险管理研究

康书隆 著

 人 民 出 版 社

Guozhai Lilü De Bianhua Guilü Ji Fengxian Guanli Yanjiu

国债利率的变化规律及 风险管理研究

康书隆 著

 人 民 出 版 社

责任编辑:高晓璐
版式设计:艺和天下

图书在版编目(CIP)数据

国债利率的变化规律及风险管理研究/康书隆 著.

—北京:人民出版社,2014.1

ISBN 978-7-01-012998-3

I. ①国… II. ①康… III. ①国债-利息率-研究-中国②国债-风险管理-研究-中国 IV. ①F812.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 321506 号

国债利率的变化规律及风险管理研究

GUOZHAI LILÜ DE BIANHUA GUIÜ JI FENGXIAN GUANLI YANJIU

康书隆 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京龙之冉印务有限公司印刷 新华书店经销

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:10.75

字数:160 千字

ISBN 978-7-01-012998-3 定价:29.80 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

内 容 提 要

随着我国金融市场改革的深入进行,我国国债市场的发展日益完善和成熟,国债的发行频率不断增加,发行规模不断增大,国债价格的形成机制也日趋市场化。国债的发行目的日渐多元化,从改革开放初期单纯的为国家经济建设筹集资金,补充财政收入的不足,到通过央行票据的发行与回购调节市场资金的供给和需求,进而影响市场的短期利率,直至通过定期的发行一定规模的不同期限的国债为金融资产的定价提供基准的期限结构曲线。我国国债的发行制度、交易规则及作用职能已经同成熟市场接轨,而对于作为度量国债市场改革和发展的完善和深化程度的国债价格指数即“国债利率期限结构曲线”的风险特征和变化规律,以及在此基础上的债券组合风险管理的系统研究不仅为金融市场和相关政府机构所亟需,而且具有极其重要的理论和现实意义。为此,本书首先对我国国债利率期限结构曲线的风险特征及其变化规律进行分析,用来考察我国国债利率风险的具体表现特征,并通过对成熟市场中利率期限结构曲线及其变动与中国国债市场中利率期限结构曲线及其变动分析做比较研究,找出隐含在中国国债利率期限结构及其变动特征中的共同特征,并特别指出中国作为一个新兴市场国家其利率期限结构曲线所具有的特殊变动规律。期望借此研究一方面评估我国国债市场化改革所取得的成效,并为国债市场的参与者提供认识和了解我国国债价格的基本变动规律和风险特征的参考依据;另一方面,也能认识到我国国债市场发展同成熟市场之间的差异,为国债市场的进一步改革奠定实践认识基础。在此研究基础上,本书进一步分析我国国债利率期限结构风险特征和变动规律的宏观经济基础,期望通过研究找出我国国债利率期限结构同宏观经济变量之间的联系,使我们不但能

够从利率期限结构曲线中挖掘其蕴含的刻画宏观经济运行态势的信息，同时也能够找出影响利率期限结构曲线变动的宏观驱动因素，为进一步研究利率期限结构的动态变化规律奠定基础。在分析了利率期限结构变化的宏观经济基础以及宏观驱动因素后，本书对我国国债利率期限结构的动态化特征和演进规律进行研究，通过该研究，我们不仅能够从理论上了解影响利率期限结构曲线变动规律的因素，而且也能够建立刻画利率期限结构曲线变动规律的实证数学模型，从而，不但能够拟合利率期限结构动态变化过程，也能够掌握当前信息的基础上了解利率期限结构曲线未来的变动趋势。

在对利率期限结构的风险特征和动态变化规律的研究基础上，本文将构建适合我国利率期限结构风险变动特征的久期配比策略，并把对利率变化规律的研究与实践引入到久期配比策略中，弥补以往久期配比策略对于利率期限结构曲线变动信息利用不足的缺陷，提高了风险免疫的效果，为参与国债市场投资者提供更为有效的国债利率风险管理手段。

本书的主要特点如下：

1. 采用基于Panel-Data的两步法提取并估计我国国债利率期限结构曲线

有效而精确的从国债市场价格中提取出利率期限结构曲线，是研究利率期限结构曲线风险特征、变动规律、管理利率风险以及利用国债市场蕴含信息的前提。为此，各国学者提出了不同的提取方法和估计过程，虽然能够解决提取期限结构曲线的问题，然而，估计过程和结果在效率和准确性等方面存在着很大的差异，所以，有必要比较现存主要提取利率期限结构的方法的拟合效果和估计精度，选择估计效果良好的方法，并在此基础上做出改进，使之适合作为提取和估计利率期限结构曲线的有效而可靠的基础方法。基于这种想法，本书提出并使用基于面板数据的“两步法”估计我国国债即期利率的Nelson-Siegel曲线，该方法不仅提高了估计精度，同时也提高了传统的DL（2006）“两步法”的估计效率。进一步研究发现，同传统的基于非线性最优化估计的参数利率曲线，如三次样条法、指数样条法和Nelson-Siegel曲线法相比，基于面板数据的“两步法”估计

得到的拟合曲线精度更高,稳定性更好。因此,在本文后续章节的研究中,我们采用“两步法”方法得到的收益率曲线作为论文后续研究的基础数据。

2. 中国国债利率期限结构的风险特征研究

书中第3章研究了中国国债利率期限结构曲线的风险特征、利率风险的決定因素。通过与美国利率期限结构的对比分析,我们发现中国国债的即期利率曲线呈现出波动大、变动不连续、中长期利率水平移动、长期利率波动大以及利率分布具有右偏等不同於成熟国债市场中利率期限变动的风险特征。本文还对决定利率期限结构变动的风险因素做了系统的研究,结果发现长期利率、长短期利差和曲率因素是决定期限结构变化最重要的三个因素,其各自和整体的解释能力因数据的光滑程度和样本区间而异。然而,平滑前和平滑后的数据样本,长期利率和利差的解释能力之比近似不变,而曲率因素的解释能力大幅度降低。这说明,中国利率期限结构的整体变动趋势表现为中短期利率倾斜向上、中长期利率呈现水平移动的特征。本章的分析有助於人们了解我国国债期限结构的风险特征动态变化规律,为进行有效的利率风险管理提供理论和实证依据。

3. 利率期限结构同宏观经济变量之间的关系研究

首先研究了利率期限结构曲线中蕴含的基本宏观经济信息。研究发现,作为决定利率期限结构风险变动的两个最重要的风险因素,长期利率和长短期利差,还可以起到作为度量宏观经济运行状态的指示器的作用。时差相关分析显示,长期利率同CPI高度相关,且长期利率超前于CPI序列变动3个月。长短期利差和宏观经济景气指数走势一致,同经济景气指数的变动保持一致的趋势。进一步的研究显示,在短期内,货币冲击能够降低不同期限的基准利率并提高产出;然而,在长期内,通过建立不同期限利率同货币冲击、产出和预期通胀的VEC模型发现,短期内(1个季度内),不同期限的利率会由於货币供应的增加而下降,而在长期内,利率水平会因货币供应增加和预期通胀水平的提高而持续上升,国债市场利率水平将在货币冲击后的3-4个季度后达到峰值。对于利率期限结构风险特征同宏观经济的研究,一方面,我们可以了解利率期限结构风险特征的宏观

经济意义,另一方面也可以了解宏观经济变量变化对于利率期限结构的冲击和影响,为进一步了解期限结构曲线的变动规律奠定基础。

4. 利率期限结构曲线的动态变化规律研究

对于期限结构动态变动过程建模的传统方法多采取无套利或者一般均衡的理论模型,其参数的设定基于债券市场“某一时点”的信息,对于债券市场的历史信息缺乏有效利用,难以适应利率市场的周期性变化。本文研究发现,Nelson-Siegel曲线的参数序列能够唯一的决定利率期限结构曲线的形态和风险特征,因此,本文基于用面板数据估计的Nelson-Siegel曲线的参数作为刻画利率期限结构变动的基本要素。在上一章研究的基础上,我们发现,决定利率期限结构曲线的Nelson-Siegel曲线的参数序超前于货币供应量增长率的变化,且两者之间存在协同变化关系,因此,可以通关建立两者之间的回归关系方程,来研究利率期限结构曲线的变动规律。研究结果显示,基于货币供应量增长率对于各个期限的利率预测在稳定性和精度上均大大优于基于其他方法得到的利率预测结果,说明基于该方法对于期限结构曲线的变动规律的刻画是更为有效和合理的,也为下一章利用利率变动规律改进管理利率风险的久期配比策略奠定基础。

5. 基于利率预测的三因素久期配比免疫策略研究

在本章中,我们在国债收益率曲线风险变动特征的研究基础上,通过比较分析发现基于Nelson-Siegel曲线的久期配比免疫策略同其他久期配比免疫策略相比,能够更好的对冲我国国债组合的利率风险。进一步的理论研究表明,由于债券组合在持有期内并没有随利率变化做出相应调整,Nelson-Siegel久期配比策略在长期内的免疫效果大大降低。本文在基于货币供应量增速的利率预测基础上,改进了Nelson-Siegel久期配比策略,提出了分期调整的三因素久期配比策略。这一策略在理论上同传统的Nelson-Siegel久期配比策略相比,能够更为有效的反映市场信息,具有更大的信息优势。实证分析发现,改进后的三因素久期配比策略比传统的久期配比策略具有更加稳健和精确的免疫效果,是业界管理债券组合利率风险的有效替代方法。

关键词: 利率期限结构, Nelson-Siegel曲线, 利率风险, 久期

第一章 引言

第一节 本书的选题意义.....	001
第二节 本书的研究内容.....	002
1.2.1 国债利率期限结构曲线的估计和精度比较研究.....	002
1.2.2 中国利率风险的表现特征分析.....	003
1.2.3 中国利率期限结构变动的决定因素分析.....	003
1.2.4 中国利率期限结构动态变化规律研究.....	004
1.2.5 基于利率预测的三因素久期配比免疫策略研究.....	004
第三节 国内外文献综述.....	005
1.3.1 关于国债利率期限结构曲线的估计和精度比较研究的文献综述.....	005
1.3.2 关于国债利率期限结构曲线风险特征研究的文献回顾.....	009
1.3.3 关于国债利率期限结构曲线和宏观经济变量之间相互关系的研 究文献综述.....	011
1.3.4 关于国债利率期限结构曲线动态变化规律的研究文献综述.....	015
1.3.5 关于国债利率风险管理的研究文献综述.....	019

第二章 中国国债利率期限结构曲线的估计与精度比较

第一节 引言与文献回顾.....	025
第二节 用Fama-Bliss方法估计国债即期利率.....	029
2.2.1 样本数据.....	029
2.2.2 用Fama-Bliss方法估计离散的即期利率.....	029

第三节 用面板数据估计Nelson-Siegel曲线	030
2.3.1 模型建立和估计	030
2.3.2 Nelson-Siegel曲线的特征分析	032
2.3.4 估计结果及其分析	035
2.3.5 估计结果精度比较分析	040
第四节 结论	045
第三章 中国国债利率期限结构的风险特征及其内含信息研究	
第一节 引言与文献回顾	048
3.3.1 关于本章中分析使用收益率曲线估计问题的简单回顾与说明	048
3.3.2 关于利率期限结构风险变动特征的研究回顾	049
第二节 模型数据来源说明	050
第三节 中国利率期限结构的风险特征	051
3.3.1 利率期限结构的基本特征	051
3.3.2 影响利率期限结构变动的风险来源	054
3.3.3 利率期限结构风险特征的动态分析	064
第四节 结论与建议	066
第四章 利率期限结构同宏观变量的相互关系影响分析	
第一节 引言及理论回顾分析	070
4.1.1 利率期限结构风险特征与宏观经济变动趋势的静态研究	071
4.1.2 利率期限结构曲线同货币供应、产出以及物价水平的动态作用 研究	072
第二节 样本数据采集和数据来源	074
第三节 利率期限结构曲线同宏观变动变化趋势相关性研究	074
第四节 利率期限结构曲线同货币供应、产出和物价水平的动态作用 研究	077
4.4.1 货币冲击和预期通胀率对于利率期限结构的影响	077
4.5.2 利率变化持续的时间以及对于产出的影响分析	080
第五节 结 论	087

第五章 国债利率期限结构曲线的动态变化规律研究

第一节 基本理论回顾.....	090
第二节 模型数据来源说明.....	093
第三节 期限结构曲线的动态变化规律的拟合建模.....	093
5.3.1 基于时间序列的利率动态变化建模研究.....	094
5.3.2 基于Nelson-Siegel曲线参数的时间利率动态变化过程序列建模研究.....	096
5.3.3 基于货币供应量增长率的利率期限结构动态变化规律建模研究.....	103
第四节 利率期限结构曲线动态建模预测结果比较分析.....	104
第五节 结论.....	110

第六章 基于利率预测的三因素久期配比免疫策略研究

第一节 文献综述和理论介绍.....	114
第二节 模型数据来源说明.....	117
第三节 利率风险管理的主要方法回顾与比较.....	117
6.3.1 再定价模型.....	118
6.3.2 到期日模型.....	118
6.3.3 利率互换模型.....	119
6.3.4 久期模型.....	119
第四节 Nelson-Siegel曲线久期配比策略.....	126
6.4.1 我国国债期限结构曲线的基本风险特征对于构建久期配比策略的意义.....	127
6.4.2 利用Nelson-Siegel曲线构建久期配比策略.....	128
6.4.3 利用Nelson-Siegel曲线构建久期配比策略的免疫效果比较分析.....	130
6.4.4 在利率预测的基础上改进Nelson-Siegel曲线构建久期配比策略.....	133
6.4.5 改进后的Nelson-Siegel曲线构建久期配比策略的免疫效果.....	135
第五节 结论.....	136

第七章 结论和政策建议

第一节 本书的主要结论.....	139
------------------	-----

第二节	本书的主要创新点	145
第三节	政策建议	146
第四节	需要进一步研究的问题	147

第一章 引言

自上世纪八十年代初美国利率市场化开始，利率波动的幅度和不确定性急剧增加，国债的发行、投资和交易的频率和规模日趋增大，极大地刺激了利率风险管理工具和技术的发展。与此同时，对于国债期限结构利率风险特征、动态变化规律以及利率风险管理工具的研究一直受到各国学者的广泛关注，学者们对于这些问题做了大量深入的探讨和研究。我国自从上个世纪90年代末至今，随着我国金融市场改革的深入进行，我国国债市场的发展日益完善，国债的发行频率不断增加，发行规模不断增大，国债价格的形成机制也日趋市场化，国债及国债市场所履行的职能也日趋多元化，国债及国债市场在国民经济中所起到的作用也愈发重要。为此，本文围绕国债市场的参与者如何有效利用国债市场蕴含的丰富信息，对国债利率的风险特征，宏观经济基础、变动规律和风险管理等方面展开全方位的深入研究。作者期望通过本文的研究，为国债市场的参与者深入认识和有效利用国债市场提供坚实的理论和实证依据。

第一节 本书的选题意义

通过国债市场，人们可以提取反映国债价格的利率期限结构曲线，进而为持有或者新发行的债务定价；预知市场利率的变化趋势，为合理的制定未来投融资决策提供依据；从利率期限结构曲线中获取有关宏观经济运行的信息，了解宏观经济变量同国债利率之间的相互关系，从而一方面借助国债收益率曲线蕴含的信息判断宏观经济的运行态势，也可以了解宏观经济政策的调整对于国债利率曲线的影响；构建国债资产组合，并借助对于国债利率

期限结构风险和变动规律的了解,合理的规避利率波动对于资产组合价值的影响。为了实现对于国债市场信息的有效利用,实现国债市场对于参与者的功能与作用,赖于对于如下几个方面问题进行深入的探讨与研究:

1. 选择合适的方法和模型,精确的剥离出蕴含在国债价格中的国债利率期限结构曲线;

2. 对国债利率期限结构的风险特征和表现形式做出系统的研究;

3. 挖掘国债利率期限结构蕴含宏观经济信息,并探讨宏观经济变量同国债利率期限结构之间的作用关系;

4. 研究利率期限结构曲线的动态变化规律,并在之前的研究基础上建立模型,拟合并预测利率期限结构曲线的动态变化;

5. 在对国债利率期限结构的风险特征研究的基础上,确定适合于我国国债投资组合的风险免疫策略,并结合利率期限结构的宏观经济解释和动态变化规律,改进传统的利率免疫策略,有效提高投资者对于利率风险的管理能力。

鉴于国债市场的重要功能和作用,为有效利用国债市场的丰富内涵,确定国债收益率曲线的风险特征,变化规律,宏观经济基础以及有效的风险管理手段是金融市场的参与者,包括企业、个人和政府机构所亟待解决的问题。在当前中国投资者的利率风险意识较差和管理水平较低的大环境下,对利率风险管理问题进行深入研究成为当务之急,因此,本文的研究对投资者度量和利率风险有较高实践价值。此外,对久期配比策略的免疫效果研究有助于了解不同久期配比策略的适用性和局限性,推进学术界对利率风险管理技术的发展,并提供一种适于中国市场的利率风险免疫技术。所以,本文的研究对于发展和完善我国利率风险管理的理论也具有较强的理论价值。

第二节 本书的研究内容

本书的主要研究内容共分为如下5个部分,分别为:

1.2.1 国债利率期限结构曲线的估计和精度比较研究

有效而精确的从国债市场价格中提取出利率期限结构曲线,是研究

收益率曲线风险特征、变动规律、管理利率风险和以及利用国债市场蕴含信息的前提。各国学者提出了不同的提取方法和估计过程,虽然能够解决提取期限结构曲线的问题,然而,估计过程和结果在效率和准确性等方面存在着很大的差异,所以,有必要比较现存主要提取利率期限结构的方法的拟合效果和估计精度,选择估计效果良好的方法,并在此基础上做出改进,使之适合作为提取和估计利率期限结构曲线的有效而可靠的基础方法。因此,在本部分的研究中,本文将通过分析和比较选择适合于拟合我国国债利率期限结构曲线的模型和估计方法,一方面为业界选择有效而精确的估计收益率曲线的模型提供实证依据;另一方面为文章的后续研究提供坚实的数据基础。

1.2.2 中国利率风险的表现特征分析

本文的第二部分在观察美国国债收益率曲线风险特征的基础上,研究中国国债利率期限结构的基本结构,风险特征、利率风险的决定因素。通过比较研究,找出我国收益率曲线同成熟国债市场收益率曲线之间的异同结构,并运用主成分分析,图形对比以及相关分析等方法,从直观到理论,全面的分析成熟市场中利率期限结构及其变动与中国国债市场中利率期限结构及其变动之间的差异和共同之处,力图找出隐含在中国利率期限结构及其变动中的风险变化特征的普遍和一般规律,并分析利率期限结构风险特征背后的经济含义,帮助人们全面而深入的理解转轨经济下的我国国债利率风险的变动规律和特征,并为本文后续对于利率风险变动特征的宏观经济意义和解释,利率曲线变动规律和最优久期免疫配比策略的研究奠定基础。

1.2.3 中国利率期限结构变动的决定因素分析

利率期限结构及其变动规律取决于宏观经济环境、货币政策变化和市场预期,同时也反映宏观经济的运行状态,并反作用于宏观经济。本研究中,我们将考察中国利率期限结构的决定因素,建立中国利率期限结构的真实因素模型。采用时差相关分析方法,研究消费者价格指数走势、通货膨胀预期等宏观经济变量、货币供应量变化等货币政策指标、以及市场因

素变化与利率期限结构及其变动之间的相关关系；运用回归分析、相关分析以及VAR等模型和工具，详细分析中国利率期限结构的决定因素，并进一步的考察利率期限结构曲线同宏观经济变量之间的相互作用关系。通过部分的研究，一方面能够了解决定利率期限结构曲线的宏观因素，同时也能够发现货币政策如何通过影响国债收益率曲线进而影响产出的变化，为最终理解国债利率期限结构曲线在宏观经济冲击下的变动特点以及其所蕴含的宏观经济意义提供依据，同时也为本文后续研究利率期限结构曲线的动态变化过程奠定理论和实证基础。

1.2.4 中国利率期限结构动态变化规律研究

传统的对于利率期限结构曲线动态规律的研究主要基于对于利率曲线本身的时间序列建模，如均值反转的异方差过程和基于Nelson-Siegel曲线参数序列的时间序列建模。但是这两种方法只在短期内且利率曲线不存在周期性波动的前提下，对于利率期限的动态变化的预测效果较好。在本部分中，我们将结合本文前三部分研究，对利率期限结构曲线的动态变化规律做出系统的研究，并比较采用不同理论和方法，利率曲线的拟合和预测效果。之前的研究显示，决定利率期限结构曲线变动的主要因素是Nelson-Siegel曲线参数，且其变动同期限结构的风险特征一致，而期限结构的风险特征，如长期利率、长短期利差和曲率因素又受到宏观经济变量，如货币供应量增速变化的驱动，因此，我们将结合宏观因素和微观时间序列，设定合理的计量模型，刻画利率期限结构曲线的动态变化过程。

最后，以对于不同期限的利率在样本外的不同预测期的预测效果作为模型优劣的评判标准，选择适合刻画我国利率期限结构曲线动态变化规律的模型。

1.2.5 基于利率预测的三因素久期配比免疫策略研究

传统的利率风险免疫策略部分或者全部基于如下三个假设：即收益率曲线水平、平行移动和瞬时变化。但事实上，收益率曲线的变动并不遵循如上假设，尤其是对于利率瞬时变化的价格，因此，在此基础上设计的利率风险免疫策略存在先天性的不足。在本部分的研究中，我们在本文先前

对于我国国债利率曲线结构曲线风险特征的研究基础上,选择适合刻画我国利率曲线风险结构的久期配比策略,并引入本文第四部分关于利率曲线动态变化规律的研究,借此改进传统的久期配比策略的免疫效果。最后,我们将就改进后的久期配比策略同传统的久期配比策略的免疫效果做比较,考察基于利率预测的久期配比策略的免疫效果是否较传统方法更为稳健和有效。

第三节 国内外文献综述

在本节中,我们将对本书写作所参考和引用的国内外学者的研究成果做一次全面的梳理,一方面总结国内学者对于本文关注问题的研究现状和不足,同时借助于以往的研究文献对于本文的研究过程和思路予以系统的说明。文献综述将按照本书研究内容的顺序展开,共分为5部分,在每部分中,分别系统的整理国外和国内学者的研究成果。

1.3.1 关于国债利率期限结构曲线的估计和精度比较研究的文献综述

国内外学者对于利率期限结构曲线的估计和精度比较做了大量而系统的研究,在本小节中,我们将逐一考察国内外学者对于该问题的研究方法、研究过程和研究结论。

国债利率期限结构刻画了国债的即期利率与到期期限之间的关系。然而,国债市场并没有直接提供现成的利率期限结构曲线,利率期限结构曲线隐含在国债的交易价格信息之中,因此,为了有效的利用国债利率期限结构蕴含的丰富信息,首先要从国债交易价格信息中提取出利率期限结构曲线。从国债价格信息中有效而准确的提取利率期限结构曲线是一项复杂和艰巨的工作,为此,各国学者设计出不同的方法实现这一目标。国外学者对于该问题的研究比较有代表性的方法有以下两类:

(1) 剥离法(Bootstrapping Method)。该类方法在估计利率期限结构曲线时不需要引入任何外部参数,只是通过到期期限由短至长的债券价格信息重复迭代,计算隐含在债券价格之中的利率期限结构曲线。

该类方法最有代表性的为Fama和Bliss（1987）提出的通过剥离远期利率来估计即期利率的方法。Bliss（1997）的经验结果显示，Fama-Bliss方法在拟合和预测方面的能力优于其他同类估计方法。用该方法估计出的离散状态的国债利率期限结构曲线已经被各国学者作为进一步研究利率期限结构曲线问题的基础数据来源，本文在后续的研究中也以该方法估计出的利率期限结构曲线作为研究的数据基础。剥离法的最大特点是简单易行，不需要任何外在假设。缺点是期限结构曲线非光滑和利率的非连续波动会导致债券定价的异常，并且，期限结构的不连续性和关键期限利率的缺失，也使得我们无法获得完整的利率期限结构曲线所蕴含的信息。

（2）参数拟合法。这类研究主要集中在两类估计方法上。其一为插值或样条法，利用数据的曲线插值和数值逼近的方法，通过拟合待定参数，来估计利率期限结构曲线。其中比较有代表性的方法包括：McCulloch（1971，1975）的二次和三次样条函数估计法；指数函数的衰减特性与利率期限结构理论有很多相近之处，用指数函数拟合利率期限结构，要比三次样条获得的收益率曲线更加平坦。Vasicek和Fong（1982）建议使用指数样条函数拟合利率期限结构曲线。但是，Shea认为他们的模型拟合利率期限结构的能力与一般多项式样条的能力相似；建议使用普通的样条函数。Steely认为多项式基函数所产生的回归矩阵的列向量问题可能存在完全共线性，由此引起的大量数据减少可能降低拟合的准确度，于是他推荐使用三次B样条。Deacon. M和A.Derry（1994）认为，样条数目越多，对于期限结构曲线的波动性拟合越好，但是，对样条曲线光滑性的拟合越差。插值和样条估计方法由于参数设定自由，因此估计精确度高，曲线光滑性质良好。但是，其存在的问题是由于参数设置的标准仅同拟合优度相关，参数本身并不具有明显的经济含义，因此，很难利用参数模型对利率期限结构曲线做出外推预测分析，并进一步发掘曲线本身的内涵经济信息。总之，参数法的优点在于拟合效果良好，利率期限结构曲线连续光滑，但是，其问题为异常值的出现会导致整个利率期限结构曲线的异常。并且，由于债券种类复杂繁多，估计目标函数过于复杂，会造成参数估计结果失真，进而导致收益率曲线的