

# 我国商业银行利率风险评估

陈标金, 姚婷婷, 郑培杰

(华南农业大学 经济管理学院, 广东 广州 510642)

**摘要:** 文章利用 Fisher - Weil 久期模型, 估算了我国十二家上市商业银行次贷危机前后(2007年、2010年、2015年)资产负债的久期及其缺口, 分析了商业银行利率风险的演变和现状。估算结果显示次贷危机前后我国商业性银行之间资产负债的久期缺口变化差异显著, 但总体缺口都偏大, 面临的利率风险较高。文章认为应加速信贷资产证券化进程, 为商业银行利率风险管理提供必要的市场环境; 商业银行也应主动调整资产负债结构、利用国债期货等工具加强利率风险管理。

**关键词:** 利率风险; Fisher - Weil 久期模型; 风险管理; 资产证券化

**中图分类号:** F830.33      **文献标识码:** A      **文章编号:** 2095 - 0098(2017)02 - 0003 - 06

## 一、引言

2015年10月我国取消存款利率管制后, 商业银行利率风险加剧, 如何管理和控制利率风险成了我国商业银行面临的现实课题。国外商业银行主要运用久期缺口模型、敏感性缺口模型以及 VaR 模型对利率风险进行估算, 利用衍生工具管理利率风险。如 Lucia 等(2015)<sup>[1]</sup>采用久期缺口模型及两步模型定量测量了不同银行利率风险后认为, 不同类型银行应采取不同的风险管理方法。我国商业银行利率风险管理还处在起步阶段, 理论研究仍处于介绍久期模型的计算方法及其对我国商业银行利率风险管理的适用性。如刘立达(2008)<sup>[1]</sup>介绍了商业银行资产负债久期的计算方法和久期缺口在利率风险管理中的应用; 邢英伟和朱家乐(2009)<sup>[2]</sup>比较了不同久期模型对我国商业银行利率风险管理的适用性; 邓黎阳、孙刚(2005)<sup>[3]</sup>分析了 Fisher - Weil 久期模型对我国商业银行的适用性、应用角度和难点, 指出了久期管理理念在商业银行利率风险管理的实现途径; 谭燕芝、李兰(2009)<sup>[4]</sup>比较了不同商业银行风险管理方法及其优缺点, 认为我国商业银行应采用以久期模型为主, 利率敏感性缺口模型为辅的利率风险度量管理体系; 刘艳萍、王婷婷和迟国泰(2009)<sup>[5]</sup>利用方向久期衡量即期收益率及其改变量对贴现现金流的影响, 构建了利率风险方向久期免疫的资产负债组合优化模型; 曹红、江舟、龙捷(2013)<sup>[6]</sup>通过分析银行两期模型的久期, 在保证资产负债相抵及流动充足的前提下, 推出了商业银行最优的资产负债久期水平; 李琪(2003)<sup>[7]</sup>分析了久期缺口和凸度缺口在商业银行利率风险管理中的应用, 认为商业银行应采取积极缺口管理策略和保守缺口管理策略; 舒恬(2014)<sup>[8]</sup>通过对商业银行久期缺口防御策略的实证分析, 研究了不同利率变动周期静态策略和动态策略的实施效果和适用条件, 认为不同久期缺口防御策略具有不同的管理效果。

目前, 以定量评估利率风险水平为依据, 分析我国商业银行利率风险状况的研究还较少见。本文拟利用 Fisher - Weil 久期模型, 通过估算十二家上市商业银行 2007 年末、2010 年末和 2015 年末的资产负债久期缺口, 分析次贷危机前后我国商业银行利率风险的演变和现状, 提出管理商业银行利率风险的政策建议。

收稿日期: 2017 - 01 - 20

基金项目: 国家社科基金一般项目(13BJL065、14BJY122、15BJY169)

作者简介: 陈标金(1967 - ), 男, 江西石城人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为金融工程; 姚婷婷(1994 - ), 女, 广东茂名市人, 本科学生; 郑培杰(1994 - ), 男, 广东茂名市人, 本科学生。

## 二、商业银行资产负债的久期计算方法

### (一) Fisher - Weil 久期模型及其在商业银行利率风险管理中的应用

Macaulay(1938)<sup>[10]</sup>最早提出了衡量债券利率风险的久期模型。20 世纪 70 年代后,随着利率风险增大,久期模型开始被西方国家的商业银行管理利率风险所使用。由于计算 Macaulay 久期要求每期的现金流是确定的,每期现金流对应的到期收益率也是相同的,即认为收益率曲线是一条水平的直线,这与现实不完全相符。为更准确地估算利率风险,Fisher 和 Weil(1971)<sup>[11]</sup>对 Macaulay 久期模型进行了修正,用各期现金流对应的即期收益率代替固定不变的到期收益率,允许收益曲线不是水平的,提出了 Fisher - Weil 久期模型:

$$D_{\text{fisher-Weil}} = \sum_{t=1}^n \frac{tc_t}{(1+r_t)^t} / \sum_{t=1}^n \frac{c_t}{(1+r_t)^t} \quad (1)$$

式中  $t$  是预期现金流发生的时间;  $c_t$  是指第  $t$  期的现金流;  $r_t$  是指对应第  $t$  期的贴现率(到期收益率),是时变的概念;  $n$  是金融工具的期限;  $\sum_{t=1}^n \frac{c_t}{(1+r_t)^t}$  是指金融工具的现值即金融工具当前市场价格。

在商业银行利率风险管理中,可以利用久期模型计算资产组合的久期与负债组合的久期,来测量资产组合与负债组合对利率变化的敏感程度。久期越大,资产或负债价格对市场利率变化越敏感,潜在利率风险也越高。

### (二) 到期收益率的计算方法

计算商业银行资产负债久期时,首先需要估算各期的到期收益率  $r_t$ ,即市场利率期限结构。目前,国外市场利率估算模型主要有立方样条函数模型(Hagan and West 2006)<sup>[12]</sup>、立方  $L_1$  样条函数模型(Chiu、Fang、Lavery、Lin and Wang 2008)<sup>[13]</sup>和凸优化模型(Jörgen 2016)<sup>[14]</sup>,但我国金融市场广泛应用的利率期限结构估算模型主要有指数函数模型、幂函数模型、三次函数模型,分别可表述为:

$$y = \beta_0 e^{\beta_1 t} \quad (2)$$

$$y = \beta_0 t^{\beta_1} \quad (3)$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 \quad (4)$$

式中的  $y$  是到期收益率,  $t$  是剩余到期年限,  $\beta_0$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$  是回归模型的参数。本文将利用不同到期时间的国债价格分别对三个模型进行拟合,选取拟合效果和显著性检验最优的模型来估算各期到期收益,作为计算商业银行资产负债久期的依据。

对于我国金融市场基准利率的利率期限结构,目前存在两种观点:一种认为国债到期收益率适合作为市场基准利率;另一种认为 Shibor 利率适合作为市场基准利率。吕进中和方晓伟(2015)<sup>[15]</sup>认为国债到期收益率是其他金融产品定价的基础;曹凤岐(2014)<sup>[16]</sup>也认为 Shibor 利率尚存在结构性问题。因此,基于国债交易量大、市场化程度较高的实际,本文选择国债到期收益率估算利率期限结构,计算久期。

### (三) 久期缺口计算方法

商业银行资产负债久期缺口计算公式为:

$$D_{\text{Gap}} = D_{\text{asset}} - kD_{\text{liability}} \quad (5)$$

式中  $D_{\text{asset}}$  是资产加权平均久期,  $k$  是资产负债率,  $D_{\text{liability}}$  是负债加权平均久期。资产负债久期缺口是衡量商业银行总体利率风险的指标,资产负债久期缺口越大,商业银行面临的利率风险越高。当久期缺口为正且利率上升时,资产价值对利率变动敏感度高于负债价值,银行净值减少;当久期缺口为负且利率上升时,资产价值对利率变动敏感度低于负债价值,银行净值增加;当久期缺口为零时,利率银行净值不受利率变化的影响。所以当利率上升时,银行的久期缺口越小越好,即久期缺口越小银行所面临的利率风险也越小。

## 三、我国上市商业银行利率风险的实证结果及分析

### (一) 到期收益率的估算结果

以 2007 年 12 月 28 日、2010 年 12 月 31 日、2015 年 12 月 31 日上海证券交易所和深圳证券交易所上市国

债价格数据作为样本,分别选取了41、104、307个数据,利用三次函数模型、幂函数模型以及指数函数对数据分别进行了回归。2007年数据的拟合效果中三次函数的拟合效果最好,幂函数次之,指数函数最差,但是三次函数的自变量参数检验结果不显著,幂函数以及指数函数的各个参数检验结果非常显著;2010年以及2015年数据的拟合效果中幂函数拟合的效果最好,三次函数次之,指数函数最差,而且幂函数、三次函数以及指数函数的各个参数检验结果都非常显著。因此,我们选取幂函数模型进行数据的拟合,计算各期到期收益率。2007年12月28日、2010年12月31日、2015年12月31日各期到期收益率的拟合公式分别为:

$$y = e^{-4.09} t^{0.24} \quad (6)$$

$$y = e^{-4.06} t^{0.23} \quad (7)$$

$$y = e^{-3.83} t^{0.16} \quad (8)$$

表1 到期收益率估算结果

期限	0.125年	0.625年	3年	5年
2007年到期收益率	0.0100	0.0148	0.0217	0.0246
2010年到期收益率	0.0106	0.0154	0.0222	0.0250
2015年到期收益率	0.0154	0.0200	0.0257	0.0279

根据(6)(7)(8)式计算的各期到期收益率如表1。表中可见,到期年限越长,相应的到期收益率越高,符合流动性偏好假说,即到期期限越长,投资者面临的流动性更低、风险更高,需要的到期收益率也更高。市场到期收益率曲线向上倾斜,表明到期收益率并不是水平直线,说明Fisher-Weil久期模型将比Macaulay久期模型更适合计算银行资产负债久期。另外,相同年限的到期收益率随时间推移而提高,当银行久期缺口为正,市场到期收益率不断上升时,资产价值对利率变动敏感度高于负债价值,银行净值减少,银行体系面临的风险相应增大。

## (二) 我国商业银行资产负债久期缺口的计算结果及分析

选取上海证券交易所、深圳交易所四家国有控股银行,分别是中国工商银行、中国建设银行、中国农业银行以及交通银行;四家全国性其他股份制银行,分别是民生银行、兴业银行、招商银行以及光大银行;四家地方性其他股份制银行,分别是杭州银行、南京银行、北京银行以及宁波银行的2007年12月31日、2010年12月31日以及2015年12月31日年报中的资产负债表,按剩余到期期限列示的非衍生金融资产和非衍生金融负债为合同规定的未贴现现金流的资产以及负债项目。到期时间 $t$ 的处理方法为:即时偿还资产或者负债的剩余时间为零,即 $t=0$ ;3个月以内的资产负债剩余年限做平均处理,剩余时间计算为1.5个月,即 $t=0.125$ 年;3个月到1年的资产负债剩余期限做平均处理,剩余时间计算为7.5个月,即 $t=0.625$ 年;1年到5年的资产负债剩余期限做平均处理,剩余时间计算为3年,即 $t=3$ 年;5年及5年以上的资产负债剩余期限直接按5年计算,即 $t=5$ 年。

表2 商业银行资产久期的计算结果

久期	2007年			2010年			2015年		
	资产	其中		资产	其中		资产	其中	
		贷款	权重		贷款	权重		贷款	权重
工商银行	2.63	2.64	0.56	2.74	2.92	0.62	2.31	2.62	0.60
建设银行	2.34	2.40	0.55	2.56	2.76	0.61	2.51	2.66	0.64
农业银行	2.87	2.67	0.55	2.60	2.67	0.60	2.55	2.71	0.60
交通银行	1.63	1.77	0.52	2.02	2.39	0.60	2.40	2.59	0.64
招商银行	1.31	1.51	0.55	2.37	2.51	0.68	1.62	1.84	0.53
兴业银行	0.77	0.82	0.45	1.71	2.47	0.50	1.85	2.03	0.37
民生银行	1.80	2.03	0.63	1.25	1.72	0.58	1.25	1.42	0.49
光大银行	1.44	1.62	0.60	1.75	2.10	0.57	1.48	1.72	0.51
杭州银行	1.87	1.39	0.58	1.52	1.67	0.54	1.48	1.78	0.37
北京银行	1.78	1.89	0.45	1.83	2.21	0.47	1.82	2.23	0.43

久期	2007 年			2010 年			2015 年		
	资产	其中		资产	其中		资产	其中	
		贷款	权重		贷款	权重		贷款	权重
南京银行	1.90	1.49	0.39	1.63	2.07	0.38	1.83	1.87	0.28
宁波银行	1.49	0.75	0.49	1.22	1.18	0.38	1.45	1.23	0.36

十二家上市商业银行 2007 年 12 月 31 日、2010 年 12 月 31 日以及 2015 年 12 月 31 日的资产久期计算结果如表 2。次贷危机前,我国大部分商业银行的贷款占比超过百分之五十,资产久期非常接近贷款久期。国有控股银行的资产久期最大,全国性股份银行以及地方性股份银行资产久期稍小,这主要是因为国有控股银行贷款期限以 5 年期以上为主,而全国性股份银行以及地方性股份银行贷款期限以 3 个月到 5 年期为主。在次贷危机后,各银行资产久期的变化存在差异,为配合金融危机后的宏观刺激政策,绝大多数银行增加了长期贷款的比重,国有控股银行资产久期在次贷危机后略有上升,全国性股份银行资产久期先升后降,地方性股份银行资产久期则先降后升。

表 3 商业银行负债久期的计算结果

久期	2007 年			2010 年			2015 年		
	负债	其中		负债	其中		负债	其中	
		存款	权重		存款	权重		存款	权重
工商银行	0.35	0.36	0.85	0.39	0.37	0.89	0.52	0.51	0.80
建设银行	0.29	0.29	0.86	0.32	0.28	0.90	0.57	0.57	0.81
农业银行	0.57	0.57	0.81	0.37	0.30	0.92	0.57	0.51	0.84
交通银行	0.44	0.30	0.80	0.63	0.33	0.78	0.66	0.43	0.69
招商银行	0.18	0.20	0.76	0.28	0.23	0.84	0.40	0.42	0.71
兴业银行	0.38	0.35	0.62	0.44	0.42	0.65	0.40	0.43	0.52
民生银行	0.76	0.69	0.78	0.47	0.44	0.85	0.50	0.45	0.65
光大银行	0.42	0.47	0.78	0.46	0.47	0.76	0.55	0.61	0.68
杭州银行	0.41	0.39	0.93	0.39	0.33	0.74	0.61	0.57	0.55
北京银行	0.29	0.27	0.80	0.58	0.51	0.81	0.50	0.38	0.60
南京银行	0.46	0.40	0.77	0.36	0.42	0.70	0.73	0.71	0.68
宁波银行	1.36	1.60	0.82	0.36	0.35	0.59	0.61	0.51	0.55

表注:宁波银行 2007 年存款期限集中在 1 年到 5 年,所以存款久期得出的结果比较大。

十二家上市商业银行 2007 年 12 月 31 日、2010 年 12 月 31 日以及 2015 年 12 月 31 日的负债久期计算结果如表 3。次贷危机前,我国商业银行存款权重非常大,超过百分之六十,成为商业银行负债的主要来源,负债久期相当接近存款久期。次贷危机后,国有控股银行以及全国性股份银行的存款占比有所增加,地方性股份银行的存款占比有所下降,但比例仍然超过百分之五十,同时,随着市场利率进入下降趋势,存款长期化,绝大部分银行的负债久期都上升。

表 4 商业银行资产负债久期缺口的计算结果

年份		2007 年	2010 年	2015 年
国有控股银行	工商银行	2.30	2.36	1.74
	建设银行	2.00	2.18	1.88
	农业银行	2.30	2.23	2.01
	交通银行	1.19	1.47	1.77
	招商银行	1.11	2.00	1.17
全国性股份银行	兴业银行	0.39	1.32	1.47
	民生银行	1.15	0.79	0.71
	光大银行	0.98	1.24	0.88

年份		2007 年	2010 年	2015 年
地方性股份银行	杭州银行	1.47	1.09	0.84
	北京银行	1.53	1.32	1.36
	南京银行	1.49	1.33	1.19
	宁波银行	0.27	0.88	0.89

十二家上市商业银行 2007 年 12 月 31 日、2010 年 12 月 31 日以及 2015 年 12 月 31 日的资产负债久期缺口计算结果如表 4。尽管 2010 - 2015 年间,我国上市商业银行资产负债久期缺口普遍下降,但总体看,商业银行的资产负债久期缺口都普遍偏大且为正,一旦市场利率进入上升通道,银行面临较大的利息风险。相对而言,国有控股银行资产负债久期缺口最大的,这与国有控股银行贷款年限主要集中在五年以上,存款主要集中在一年以下是一致的。

综上所述:

1. 我国商业银行的资产久期非常接近贷款久期,负债久期非常接近存款久期。这主要是因为我国商业银行的资金运用以贷款为主,资金来源以存款为主,资产负债结构的分散度都比较低。

2. 我国上市商业银行的资产负债久期缺口都较大且为正,一旦市场利率进入上升通道,商业银行存在较大的利率风险。2015 年末国有控股银行资产负债久期缺口为 1.74 - 2.01,全国性股份银行为 0.71 - 1.47,地方性股份银行为 0.84 - 1.36,显示出我国商业银行面临的利率风险都较高,国有控股银行相对更高,利率上升对商业银行不利。

3. 次贷危机后,我国一系列经济政策对不同类型商业银行资产负债久期缺口的影响存在明显差异。国有控股银行资产负债久期缺口影响不显著,全国性股份银行的久期缺口在金融危机后先升后降,地方性股份银行的久期缺口则呈下降趋势。

#### 四、结论与政策建议

本文利用 Fisher - Weil 久期模型对我国十二家上市商业银行资产负债久期缺口进行了实证分析,发现我国上市商业银行的资产负债久期缺口都较大,潜在利率风险高;2008 年次贷危机后,我国一系列经济政策对国有控股银行资产负债的久期缺口影响不显著,全国性股份银行久期缺口先升后降,地方性股份银行的久期缺口则一直呈下降趋势。针对我国商业银行资产负债久期缺口较大的现状,提出如下建议:

1. 商业银行自身应主动采取必要的利率风险管理措施,动态识别、计量、评估和控制利率风险。如主动调整资产负债结构,加大中间业务的发展力度,增加非利息收入在银行收入中的占比,转变传统以利差收入为主要来源的盈利模式;中长期贷款更多地采用浮动利率定价;利用国债期货、利率互换和期权等金融衍生工具对冲利率风险。

2. 在金融改革中应加快信贷资产证券化进程,为商业银行管理利率风险提供必要的市场环境。允许商业银行把流动性低但具有未来现金流的信托资产,如企业贷款、住房抵押贷款和汽车贷款等打包成资产池,细拆标准化后发行证券,通过债券市场调整银行资产负债存量结构,缩减银行资产负债久期缺口,以便为商业银行管理利率风险提供渠道。

参考文献:

- [1] Lucia E., Andrea N. and Tiziano R. The Management of Interest Rate Risk during the Crisis: Evidence from Italian Banks [J]. Journal of Banking & Finance 2015( 59) : 486 - 504.
- [2] 刘立达. 利率风险管理久期分析法 [J]. 金融会计 2008( 6) : 80 - 81.
- [3] 邢芙伟, 朱家乐. 基于久期理论的商业银行利率风险实证研究 [J]. 海南金融 2009( 6) : 63 - 67.
- [4] 邓黎阳, 孙刚. 商业银行利率风险测度方法的现实选择 - - Fisher - Weil 久期模型的应用 [J]. 国际金融研究 2005( 12) : 4 - 11.
- [5] 谭燕芝, 李兰. 我国商业银行利率风险度量模型的现实选择 [J]. 经济问题探索 2009( 1) : 42 - 47.

- [6]刘艳萍,王婷婷,迟国泰. 基于方向久期利率风险免疫的资产负债组合优化模型[J]. 管理评论 2009(4): 11-33.
- [7]曹红,江舟,龙捷. 商业银行存贷款的最优久期问题探讨[J]. 财经纵横 2013(10): 153-156.
- [8]李琪. 久期技术在商业银行利率风险管理中的应用[J]. 科学学与科学技术管理 2003(7): 94-97.
- [9]舒恬. 商业银行利率风险管理中久期缺口测算及其防御策略—基于中国股份制商业银行的实证分析[J]. 上海金融 2014(5): 103-106.
- [10]Macaulay F R. Some Theoretical Problems Suggested By Measurement of Interest Rates ,Bond Yields ,and Stock Prices in the United States since 1856 [M]. New York: Columbia University Press ,1938: 85-127.
- [11]Fisher L. and Weil R L. Coping with the Risk of Interest - Rate Fluctuations: Returns to bondholders from Naive and Optimal Strategies [J]. Journal of Business ,1971 ,44(4): 408-431.
- [12]Hagan P. and West G. Interpolation Methods for Curve Construction [J]. Applied Mathematical Finance 2006 (13): 89-129.
- [13]Chiu N. C ,FangS. C ,Lavery J. ,LinJ. Y. ,andWang Y. Approximating Term Structure of Interest Rates Using Cubic L1 Splines [J]. European Journal of Operational Research 2008(184): 990-1004.
- [14]Jörgen B. Measurement of Interest Rates Using a Convex Optimization Model [J]. European Journal of Operational Research 2016(256): 308-316.
- [15]吕进中,方晓伟. 国债收益率曲线编制的国际实践研究[J]. 上海金融 2015(12): 31-36.
- [16]曹凤岐. 利率市场化进程中基准利率在货币政策体系中的地位与构建[J]. 中央财经大学学报 2014(4): 26-33.

## The Evaluation of China's Commercial Banks' Interest Rate Risk

CHEN Biaojin , YAO Tingting , ZHENG Peijie

( College of Economics and Management ,South China Agricultural University ,Guangzhou ,Guangdong 510642 ,China)

**Abstract:** Based on Fisher - Weil Duration Model ,this paper estimated China's twelve commercial banks' liabilities durations and their gaps( in 2007 ,2010 and 2015) before and after subprime mortgage crisis ,and analyzed those commercial banks' interest rate risk's evolution and current state. The results indicated that the duration gaps have significant changes among different commercial banks before and after the subprime crisis ,but the overall gaps were big ,the interest rate risks were high. We should accelerate the credit asset securitization process and provide necessary market environment for commercial bank interest rate risk management. In the meantime ,the commercial banks should actively adjust the structure of assets and liabilities ,and use the bond futures and other financial tools to strengthen the interest rate risk management.

**Key words:** interest rate risk; Fisher - Weil duration model; risk management; asset securitization

( 责任编辑: 张秋虹)