

利率不确定、预期收入与提前偿付测度模型

赵天荣

(陕西师范大学 国际商学院, 陕西 西安 710062)

摘要:基于住房抵押贷款规模的不断增长和伴生的提前偿付风险增大的压力,中国商业银行面临着提升抵押贷款风险管理水平的迫切需求,运用统计生存分析方法对中国住房抵押贷款市场特征进行分析。分析认为,中国抵押贷款提前偿付率的变化因素不仅包括贷款生存时间变量,而且包括利率、收入、转手率和季节等因素变量,结果表明:提前偿付率与这些因素变量的相关性通过设定的模型明确地表达出来。

关键词:金融学;银行信贷管理;抵押贷款;提前偿付风险

中图分类号:F830.572

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2008)01-0051-04

中国商业银行长期以来深受呆账、坏账风险的困扰,对贷款的回款速度异乎寻常的敏感,保证贷款安全成为凌驾银行其他一切经营活动之上的目标。因此,对于提前偿付而形成的风险被银行有意或无意的忽视。尽快提升抵押贷款风险管理的水平已成为中国商业银行应对不断增大的提前偿付风险的迫切需求。

抵押贷款风险管理的基础之一在于测度其风险,银行要控制管理提前偿付风险必须要测度风险大小。回顾相关文献,国际金融界最初采用单月死亡率(SMM)、条件提前偿付率(CPR)等指标测度资产组合的提前偿付风险程度,基于这些指标的各种测度提前偿付风险的模型也随之建立。此后,出现了公共证券协会提前偿付模型(PSA模型),该模型采用PSA这个指标衡量提前偿付率,这些PSA指标实际上是由一系列CPR构成的^[1]。一些研究者利用计量经济学方法把提前偿付率表述为某些经济环境变量和抵押资产变量的函数,进而建立了计量经济学模型预测资产的单月死亡率^[2]。单月死亡率、

条件提前偿付率以及PSA模型用于描述抵押资产组合的提前偿付情况,用其测度资产组合的提前偿付风险的主要优点是直观明了、操作简单。但这些方法往往不能清晰地反映影响提前偿付行为各种因素的变动对提前偿付率波动的影响。与CPR和PSA方法相比,对于预测未来的提前偿付率,计量经济学模型往往更加准确有效。这是因为经济因素总是在不断变化,近期的提前偿付率水平不能完全反映这些变化,所以用近期的提前偿付率水平预测未来的提前偿付率不大可能,而经济计量学提前偿付率模型能够较好反映经济因素的变化。

中国商业银行对抵押贷款的提前偿付风险的数量化管理实践还是空白,理论上对中国抵押贷款提前偿付风险问题研究的文献不多。凌常峰将提前偿付行为划分为三种形式,并分别讨论在不对提前还款采取任何惩罚性措施的情况下上述三种形式的银行利息损失^[3]。但是这三种形式的银行利息损失是在特定条件下已经发生的确定性损失,而非银行的风险。因此,这种方法还不能说是对抵押贷款提前

收稿日期:2007-11-15

基金项目:国家社会科学基金项目(07BJY169);教育部人文社科研究项目(06JA790068)

作者简介:赵天荣(1963-),男,甘肃天水人,讲师,经济学博士研究生。

偿付风险的测度,只是针对单个抵押贷款的提前偿付风险,并从组合管理角度对提前偿付风险进行测定。程艳琴采用一种叫做普遍添加模型的非参数估计方法对抵押贷款提前偿付率进行估计^[4],然而模型的复杂性使其实际可操作性大为降低。刘国安应用 PSA 模型衡量中国抵押贷款提前偿付率^[5]。虽然该模型较为简洁,但问题在于建模需要长期的统计数据,目前还难以克服数据收集的难度;并且 PSA 模型只是反映了提前偿付行为的结果,并未清晰地反映影响提前偿付行为的原因。

一、提前偿付风险理论与因素分析

事实上,促使借款人提前还贷的因素是复杂的,有经济因素、社会因素,甚至还有心理因素等。但就其经济因素考虑,提前偿付行为受市场利率、资产特征、经济活动水平等诸多因素的影响,这些因素的变化会导致借款者提前偿付行为的改变,进而对提前偿付率产生影响。

(一) 提前偿付风险的理论分析

提前偿付风险源于借款人在到期之前可以随时将抵押贷款的全部或部分余额偿还商业银行的行为,这种行为导致商业银行资产组合中抵押贷款的未来现金流量的不稳定和再投资现象,从而给银行经营带来不确定性和潜在损失。银行资产组合中任何一项贷款的提前偿还都会带来资产组合现金流的非预期增加,这种非预期增加的现金流产生再投资需求,当利率下降时投资收益将会低于原来的预期收益,从而影响银行即期收益,形成提前偿付风险。

由多笔贷款组成的资产中,当偿还其中一项贷款本金,这项贷款便在资产组合中消除,就可以看作是已经死亡;而一项贷款未偿还,则看作生存。若如此,银行资产组合的提前偿付行为等同于资产组合中贷款的生存状态,银行资产组合的提前偿付风险也就等于资产组合中贷款的生存风险。对银行资产组合中的每一项贷款而言,总能确定其所处的状态,或者划分为生存,或者划分为死亡。一项贷款可以从生存状态变化到死亡状态,但是死亡状态的贷款具有不可逆性。因此,本文采用统计生存分析法对中国商业银行资产组合的提前偿付风险进行描述和测度就是合理的。

以银行资产组合建立为起始时间,到偿还某项抵押贷款本金为止的时间段称为该抵押贷款的生存

时间,用 t 表示。一般地,商业银行允许借款人可以不受惩罚地随时偿付全部或部分贷款,这相当于给予借款人一个提前偿付期权。由于提前偿付贷款本金的主动权掌握在借款人手中,借款人通常选择对自己有利的时机偿还本金,因而银行资产组合中的每一项贷款的生存时间 t 是未知的,也是随机的。考虑到任何一项贷款的未来生存时间 t 是一个随机变量,和任何随机变量一样形成一个分布,所以研究该贷款的生存状态除了贷款的生存时间 t 之外,还必须用生存函数 $S(t)$ 和危险率 $h(t)$ 加以描述。生存函数 $S(t)$ 表示从 $t=0$ 开始该项贷款至少在时间 t 仍然存活,在资产组合中没有提前偿还的概率。那么危险率 $h(t)$ 表示时间 t 以前没有提前偿还的一个特定抵押贷款,在时间 t 这一瞬间提前偿还(或死亡)的概率,用它来测度瞬间提前偿付风险^[6]。

(二) 提前偿付风险的因素分析

分析中国住房抵押市场,抵押贷款的生存时间还不是影响中国抵押贷款提前偿付行为的主要因素,抵押贷款提前偿付行为主要受利率不确定性、预期收入、住房转手率以及季节性周期波动影响。

1. 利率不确定性

抵押贷款提前偿付行为决定于借款人利息支付的承受力,利率不确定导致借款人的利息支付额的变动,这样的变动对借款人的承受能力产生重要影响,促使其重新安排对债务利息的支付。

目前中国尚未实现利率市场化,根据中国人民银行有关规定,个人住房贷款期限在一年以上的,遇法定利率调整,从下一年初开始按相应利率档次执行新的利率规定。因此,虽然个人住房抵押贷款在发放时规定采用按月等额还款的方式,但是只要法定利率发生变化,就要从下一年年年初开始按照新利率计算借款人每月的还款额。如果当前的市场抵押利率高于原抵押贷款合同利率,借款人未来的月还款额就会增加,每月就会有额外一笔利息支付负担。当借款人的月收入不变,每月还款额与月收入之比就会上升,借款人的相对负担加重。理性的借款人为了避免未来利息负担的加重,就会设法提前偿付抵押贷款。合同利率与现行市场抵押利率的差额越大,额外支付就越高,刺激借款人提前偿付的压力就越强。相反,当法定利率下调,抵押贷款每月还款额相应减少。显然,这时借款人缺乏提前偿付的动机。

由分析可知,提前偿付行为可以由现行抵押贷款利率与合同利率的差额得到解释;进而提前偿付率是现行抵押贷款利率与合同利率差额的函数。引

进因素变量表示上述利率差额 $x_1 = R - c$, 其中 R 表示当月现行市场抵押利率; c 表示合同利率。抵押贷款市场的现实情况证实了上述判断, 根据 2004 年 7 月的相关统计资料, 银行如果加息 25 个基点 (0.25%), 购房者月还款将增加 2.9%。上述数据从全国银行体系总体上看影响不大, 但是从提前偿付的区域分布观察, 山东、南京等地同期提前还贷势头强劲。根据中国工商银行北京市分行的统计数据, 在加息预期下, 该行的房贷提前还款率高达 49.1%^[7]。因此, 利率不确定性是影响抵押贷款提前偿付行为的首要因素。

2. 预期收入

经济活动总水平的变化将会导致人们预期收入的改变, 促使人们重新配置资产组合, 进而影响提前偿付行为, 这种影响可能是积极的也可能是消极的。当经济处于繁荣上升阶段, 就业的机会增多, 人们的预期收入水平上升, 经济实力增强, 居民对未来乐观预期增强; 再加上居民习惯于规避“负债生活”的心理, 因此, 那些当初对自己偿还能力估计过于保守的借款人, 只要拥有提前偿还部分或全部贷款的经济能力后, 大多数人都愿意提前还清债务。此外, 中国居民投资渠道狭窄单一, 即使收入水平提高, 由于预期投资产品的收益率低于房贷利率, 也会选择提前偿还房贷。相对于收入水平下降而言, 居民提前偿付的意愿就会下降。因此, 提前偿付率是居民预期收入水平 I 的函数。为此引入当月居民可支配收入 x_2 这一因素变量, 即 $x_2 = I$ 。

3. 住房转手率

住房转手将会影响提前偿付行为。住房消费者可能会在原住房抵押贷款合同到期之前将原来的住房转手给他人, 提前偿还贷款。这种决定是由多种因素构成的, 如借款人变更工作地点、购买更高档次的住房、离婚导致的财产分割、房屋价格变动以及国家宏观经济政策的变动等, 都有可能造成住房转手。显然住房转手的可能性愈大, 抵押贷款的提前偿付越有可能发生^[8]。因此, 提前偿付率是住房转手率的函数。这里引进因素变量住房转手率 $x_3 = M$, M 表示住房转手率。

4. 季节性因素

季节因素也是影响借款人提前偿付行为的因素之一。统计资料显示, 在利率或预期收入缺乏显著改变的情况下, 季节性周期是影响提前偿付行为的主要因素, 即提前偿付具有季节性模式, 该模式与中

国企事业单位员工的薪酬支付方式有关。每年临近春节时, 如年末 12 月份或下年初 1 月份, 一些居民的货币收入集中兑现, 如年终奖金、分红等大额收入, 居民还款能力的增强将促使其提前偿还或部分偿还贷款^[9]。因此, 引入因素变量 x_4 表示季节因素对提前偿付的影响, 并且定义

$$x_4 = 1, t \in [12 \text{ 月或 } 1 \text{ 月}]; x_4 = 0, t \in [12 \text{ 月或 } 1 \text{ 月}]$$

以上分析表明, 影响中国商业银行系统抵押贷款提前偿付行为具有多方面因素, 仅仅依赖时间性单一因素的生存函数和危险率函数无法令人信服地解释提前偿付行为。因此, 考虑引入上述因素变量, 建立中国抵押贷款提前偿付风险的测度模型。

二、建立生存分析模型

利用回归模型揭示提前偿付率与各种因素变量的相关性, 采用生存分析中的比例危险模型建立提前偿付率与因素变量的回归关系式。由于影响抵押贷款提前偿付行为的因素变量为市场抵押贷款利率与合同利率的差额、居民可支配收入、住房转手率和季节性变量, 分别用 x_1, x_2, x_3, x_4 表示。抵押贷款提前偿付风险的测度模型可以设定为

$$h(t, X) = h_0(t) e^{\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4} = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^4 \beta_i x_i}$$

该模型对于分析抵押贷款生存时间而论, 是自然的和灵活的, 这是由于 $e^{\beta x}$ 总是为正, 故 $h(t, X)$ 对一切 x 和 β 非负。这里进一步假设因素变量对危险函数有乘数效应, 这种假设从实际来看是合理的, 因为因素变量并不随着 t 的变化而变化。对于因素变量 x_i 的选取, 只考虑引发抵押贷款提前偿付行为的主要因素。

为得到完整的提前偿付风险模型, 通过时间 t 关于提前偿付率的散点图确定 $h_0(t)$ 具体表达式。从以往抵押贷款的实践来看, 贷款生存时间的危险函数一般具有下述特征: 随着贷款生存时间的延伸, 人们逐渐产生尽快减少债务的心理, 提前偿付行为的可能性随着贷款时间呈逐渐上升趋势, 使得抵押贷款的危险函数(提前偿付率)呈现单调增长趋势, 这种趋势恰好符合威布尔分布的危险率函数特征^[10]。于是, 考虑用威布尔分布描述抵押贷款的生存时间分布, 抵押贷款危险函数的表达式选用威布尔分布的危险率函数形式, 可以获得商业银行抵押贷款组合提前偿付风险测度的生存分析模型

$$h(t, X) = \frac{\delta}{\alpha} \left(\frac{t}{\alpha} \right)^{\delta-1} e^{\sum_{i=1}^4 \beta_i x_i}$$

$$S(t,X) = \exp\left[-\int_0^t h(u,X)DU\right] = \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\delta e^{\sum_{i=1}^4 \beta_i x_i}\right]$$

式中: $t \geq 0; \delta > 1; \alpha > 0$ 。

生存分析模型的单调递增特征很好地拟合了抵押贷款提前偿付率的变化,模型不仅包括贷款生存时间变量,而且包括利率、收入、转手率和季节等因素变量,提前偿付率与这些因素变量的相关性在模型中明确表示出来。而单月死亡率、条件提前偿付率以及 PSA 模型用于测度提前偿付风险时,并未清晰地反映影响提前偿付行为的各种因素变量对提前偿付率的影响。普遍添加模型中提前偿付率与各因素变量的非线性关系使得模型极其复杂,操作性受到限制;而生存分析模型较为简单,采用极大似然法进行参数估计所具有的线性特征可使运算简化。

三、结 语

导致借款人提前偿付行为发生的决定因素是市场利率、预期收入、住房转手率和季节因素的改变,生存分析模型能够明确地表示这些因素变量的影响,此模型所具有的线性特征在估计未知参数上具有运算优势。运用此模型对提前偿付风险进行描述和测度,有利于提升商业银行信贷资产管理的经细

化和数量化水平,增强商业银行的市场竞争力。

参考文献:

[1] Sunil G. MBS structuring: Concepts and techniques[J]. The Securitization Conduit, 1998, 1(3): 77-82.

[2] 王开国. 资产证券化论[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1999.

[3] 凌常峰. 个人住房按揭贷款提前偿付风险问题研究[J]. 中国房地产金融, 2002, 9(10): 15-19.

[4] 程艳琴, 韩文秀. 抵押贷款提前偿付率的非参数估计[J]. 天津理工学院学报, 2003, 19(4): 18-20.

[5] 刘国安. MBS 运作中的早偿风险分析和测度[EB/OL]. [2006-12-05]. <http://www.chinasecuritization.com/soft.showsoft.asp>.

[6] Elisa T Lee. Statistical methods for survival data analysisia [M]. 陈家鼎, 译. 北京: 中国统计出版社, 1996.

[7] 王 乐. 加息预期愈演愈烈提前偿还房贷是否划算?[EB/OL]. [2004-07-28]. <http://www.soufun.com/2004-07-28/304478.htm>.

[8] 施 方. 住房抵押贷款的提前偿付行为分析[J]. 东北财经大学学报, 2001, 3(5): 42-46.

[9] 施 方, 俞自由, 黄保佳. 住房抵押贷款的比例提前偿付模型[J]. 数理统计与管理, 2003, 22(3): 36-40.

[10] 劳立斯. 寿命数据中的统计模型与方法[M]. 茆诗松, 译. 北京: 中国统计出版社, 1998.

Measuring models for interest rate indetermination, expected income and prepayment

ZHAO Tian-rong

(School of International Business, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, Shaanxi, China)

Abstract: With the continuously increasing scale in the housing collateral loan and the raising pressure in the prepayment risk, the Chinese commercial banks face an urgent need of promoting the management level in the collateral loan risk. Through the analysis for characteristics of the Chinese housing collateral loan market and with the help of the survival analysis method, the article reveals that the various factors of the prepayment rate include not only the survival time of the loans, but also interest rate, income, exchange rate and season etc. The relativity of the prepayment rate and these factors is definitely indicated in the model.

Key words: finance science; bank credit management; mortgage loan; prepayment risk