

运用二元选择模型建立我国的金融预警模型

陈守东,赵大坤,迟宪良

(吉林大学 数量经济研究中心,吉林 长春 130012)

摘要:运用Logit(二元选择)模型建立我国的金融危机预警模型,引入ARIMA(自回归融合动平均)模型得到各指标短期预测值,实现样本外预测。预警模型对于我国的金融体系运行状况进行监控与预测,预测结果是,2005年我国金融体系仍然处于较稳定的阶段。

关键词:金融危机;二元选择模型;危机预警系统

中图分类号:F830 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-462X(2006)01-0237-03

我国在20世纪80年代中期开始研究宏观经济风险预警系统的构建,亚洲金融危机爆发后,更多的学者投入到金融风险预警机制的研究中,提出了很多非常有参考价值的金融预警指标体系和金融风险预警方法。本文设计使用了13个经过实证检验比较有效的预警指标,利用二元选择模型中的Logit模型建立危机预警模型,同时,引入ARIMA模型对各指标进行短期预测,以改进模型的样本外预测能力。结果表明,2005年我国金融体系仍然处于较稳定的阶段。

一、模型选择和指标选取

(一)金融风险的界定

本文建立的金融预警系统,同其他关于新兴市场国家的研究文献中所使用的预警模型一样,主要针对货币危机进行预警。本文的预警模型引用了通常使用的外汇市场压力指数(EMP)来衡量国家是否出现货币危机,指数测算了实际汇率波动幅度和外汇储备的波动幅度,汇率市场压力指数的计算公式如下:

$$BMP_t = \omega_{RER} \left(\frac{RER_t - RER_{t-1}}{RER_{t-1}} \right) - \omega_{res} \left(\frac{res_t - res_{t-1}}{res_{t-1}} \right) \quad (2.1)$$

① 所谓警情,是指预警对象异常运行的各种不同的状态;警度即警情的等级。(邱丕群,1997)

收稿日期:2005-06-10

基金项目:2002年教育部重大项目(02JAZD790007)

作者简介:陈守东(1955-),男,天津蓟县人,吉林大学数量经济研究中心、商学院财务系主任,教授,博士生导师,从事数量经济学、金融学研究;赵大坤(1978-),女,吉林通化人,长春大学光华学院讲师,从事数量经济研究;迟宪良(1972-),男,吉林长春人,吉林大学商学院博士研究生,从事数量经济研究。

EMP_t是实际汇率(RER)的变化和外汇储备(res)的变化的加权平均值。权数 ω_{RER} 和 ω_{res} 是每个变量的相对精度,波动性小的变量的权重较大。相对精度通过每个变量的标准差的倒数来确定。

利用汇率市场压力指数,定义货币危机(CC_t),即当外汇市场压力指数(EMP_t)超过平均外汇市场压力指数两个标准差或者以上时,意味着出现危机,即:

$$CC_t = \begin{cases} 1 & \text{if } EMP_t \geq \overline{EMP} + 2SD(EMP) \\ 0 & \text{if 其他} \end{cases} \quad (2.2)$$

本文的目的是利用二元选择模型来建立金融体系的预警模型,预测在未来六个月出现危机的可能性,考虑到危机出现后,金融体系需要一段调整时间,才能恢复到比较平稳的状态,同时给出三个月的危机滞后期。进一步将同期变量CC_t转换为哑变量Y_t,定义为:

$$Y_t = \begin{cases} 1 & \text{if } CC_{t+k} = 1, k=1K 6 \text{ 或 } CC_{t-k} = 1, k=1K 3 \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (2.3)$$

为了更好地监控金融体系的运行状况,本文在货币危机定义的基础上,增设了多个临界值,外汇市场压力指数在不同的临界值范围内,金融体系处于与其对应的警度,①文中设立了0.75个标准差、1.5个标准差、2个标准差、3个标准差四个临界值。与各个临界值对应的警度见表1:

表1 金融危机预警系统风险状况分类表

区间	小于0.75个标准差	0.75-1.5个标准差	1.5-2个标准差	2-3个标准差	大于3个标准差
警度	安全	较稳定	轻警	中警	重警
指示值	0	1	2	3	4

(二)模型选择

用Y_t代表金融体系是否出现危机信号,如果

出现危机信号,则 $Y_t=1$; 如果没有出现,则 $Y_t=0$ 。假定 Y_t 的取值依赖于另一个不可观测的变量 V , 并且 V 与我们使用的预测变量 X 存在着一定的函数关系 $V=f(X)$, 假设为线性形式: $V=X\beta+\varepsilon$ 。 V 的取值决定了危机信号 Y_t 是否出现, 假设当 $V>0$ 时, 出现危机信号, 即 $Y_t=1$; $V\leq 0$ 时, 不出现危机信号, 即 $Y_t=0$ 。因此危机信号 Y_t 出现的概率为:

$$P(Y_t=1)=P(V>0)=P(\varepsilon_t>-\chi_t\beta) \quad (2.4)$$

假设 ε_t 具有标准 logistic 分布, ε_t 的分布函数为 $F(t)=\frac{e^{-t}}{1+e^{-t}}$ 。这样就得到:

$$P(\varepsilon_t>-\chi_t\beta)=1-P(\varepsilon_t\leq-\chi_t\beta)=1-F(-\chi_t\beta)=\frac{e^{\chi_t\beta}}{1+e^{\chi_t\beta}} \quad (2.5)$$

即危机信号出现的概率为: $P(Y_t=1)=\frac{e^{\chi_t\beta}}{1+e^{\chi_t\beta}}$

本文使用一组 K 个自变量 X 来解释危机指数 Y , X 是观测值的 $K\times N$ 矩阵, 采用前述的二元选择模型中的 Logit 模型建立危机预警模型, 并利用计量经济学软件 (Eviews) 进行实证分析。

(三) 指标选取

我们从三个层面建立我国金融风险监测指标体系, 包括: 宏观审慎指标, 反映宏观经济环境稳定性子系统; 市场审慎指标, 反映市场风险子系统; 微观审慎指标, 反映金融机构内在稳定性子系统。

在实际预警体系中, 引入大量的风险指标虽然可以对金融体系各个层面的风险因素有全面的了解, 但是引入过多的指标, 则可能增大模型建立的困难。而且, 我国统计指标体系尚待完善, 很多经济和金融统计指标无法获得完整或精确的数据; 另一方面, 我国资本账户还没有完全放开, 而且汇率和利率主要受政府调控, 股票市场也有待进一步的完善和发展。因此我国很多金融指标暂时来看对金融市场的预警意义不大, 故而本文未选用市场审慎指标。在微观审慎指标的选择上, 考虑到我国的国有商业银行正处于改制阶段, 上市的股份制商业银行又无法反映国内金融机构的全部情况, 因此主要采用的是银行对债务的保障程度指标。

托马斯等人 (2002) 利用 31 个新兴市场国家 1980—2001 年的月度样本数据, 对危机产生的原因加以分析。他们使用了 23 个宏观经济指标和金融机构指标, 通过实证分析, 发现在宏观经济指标中, 公债/GDP、M2/央行储备、通货膨胀率、失业率、经常账户/GDP、实际汇率、直接投资/GDP、美国利率等因素对于货币危机有较好的预测能力, 而金融机构指标对银行危机的预测能力都较好。

因为中国也处于新兴市场国家的行列, 所以这篇文章的实证结果对于国内预测指标的选取有很好的借鉴意义。

二、金融预警实证分析

(一) Logit 模型的估计

本文使用我国的 GDP 增长率、通货膨胀率、货币额/央行储备、公债/GDP、出口额增长率、经常账户余额/GDP、FDI/GDP、美国利率、银行储备/银行资产、国内贷款增长率、对私人部门债权/GDP、银行外币债务/GDP、贷款利率/存款利率预警指标建立预警模型, 数据的区间范围为 1994 年 1 月至 2005 年 3 月, 用这段时期的数据构建 Logit 模型。

引入宏观经济指标中的 GDP 增长率 (GDP_GROWTH)、通货膨胀率 (CPI)、货币额/央行储备 (MONEY_RESERVES) 和公债/GDP (DEBT_GDP) 作为预警指标建立模型, 得到的模拟预警信号曲线见图 1:



图 1 以 0.75、1.5、2 个标准差作为波动尺度模拟得到的信号曲线

综合分析各指标序列的分布图, 可以看出, CPI 变化率序列在 1994—1996 年波动剧烈, 因此这段时期出现较显著的危机信号, 主要是由于通货膨胀率过高所致。

引入国际收支指标中的经常账户余额/GDP (CA_GDP)、FDI/GDP (FDI_GDP)、出口额增长率 (EXPORT_GROWTH) 和美国利率 (US_INTEREST) 作为预警指标建立模型, 得到的模拟预警信号曲线见图 2:

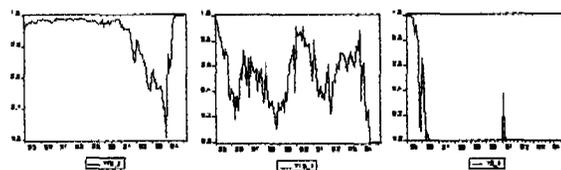


图 2 以 0.75、1.5、2 个标准差作为波动尺度模拟得到的信号曲线

同样, 利用金融部门指标也可以建立 Logit 模型, 使用的指标包括: 银行储备/银行资产 (RESERVES_ASSETS)、国内贷款增长率 (CREDIT_GROWTH)、对私人部门债权/GDP (PRIVATE_GDP)、银行外币债务/GDP (FOREIGN_GDP)、贷款利率/存款利率 (LENDING_DEPOSIT), 可以得到模拟预警信号曲线见图 3:

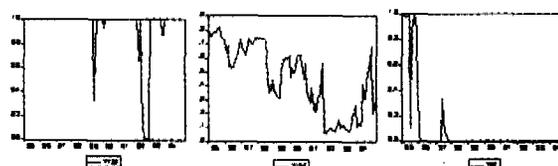


图 3 以 0.75、1.5、2 个标准差作为波动尺度模拟得到的信号曲线

综合分析各指标序列的分布图, 可以看出, 银行外币债务/GDP 序列在 1994—1996 年波动剧

烈,因此这段时期出现显著的危机信号,主要是银行外币债务大幅增加所致。

从模拟得到的信号曲线和实际预警信号曲线的形状,我们可以看到宏观经济指标危机预警模型的模拟、国际收支指标危机预警模型的模拟以及金融部门指标危机预警模型的模拟效果均较好。

(二)ARIMA 模型对各预警指标进行短期预测

为了进一步对模型进行样本外检验,本文拟通过 ARIMA 模型来研究时间序列的结构,建立各指标的预测模型,得到各指标 2005 年 4 月至 2006 年 3 月的预测值,然后对各指标的月度数据建立 Logit 模型进行预测。

利用 ARIMA 模型进行预测的步骤:(1)对季节性明显的时间序列进行季节调整,去掉季节因素,并将季节因素序列外推^①(对季节性不明显的时间序列直接进行单位根检验);(2)对季节调整后的时间序列进行单位根检验,确定单整阶数,然后在 ARIMA 过程中选择最优模型;(3)估计 ARIMA 模型的系数;(4)利用 ARIMA 模型对时间序列进行预测;(5)把外推的季节要素与相应的预测值合并,就得到时间序列的预测结果。

下面以 GDP 指标的预测为例,给出 ARIMA 模型预测过程,并利用 2004 年 4 月至 2005 年 3 月的数据来检验模型的预测效果。

首先利用 X-12 方法的乘法模型对 GDP 序列进行季节调整,得到序列 GDP_SA:

然后,对 GDP_SA 序列进行单位根检验,序列存在单位根,是非平稳的。经过检验,非平稳序列 GDP_SA 是一阶单整序列,即 I(1)。

为消除趋势同时减小序列的波动,对原序列做一阶自然对数逐期差分,差分后序列为 IL-GDP_SA,通过观察其自相关和偏自相关分析图,综合考虑自相关和偏自相关系数,选择 ARIMA(2,1,2)模型比较合适,得到预测结果后,还要将预测得到的序列乘以外推的季节因素,这样就可以实现对 GDP 的预测,预测结果如表 2:

表 2 2005 年 4 月至 2006 年 3 月的 GDP 预测数据

2005.4— 2005.9	148.348 176.250 227.245 173.969 235.268 292.834
2005.10— 2006.3	417.407 493.708 577.013 998.187 1057.680 1113.222

(三)引入预测数据值预测金融体系未来的运行状况

将预测得到的各指标短期预测数值,引入到

^① 季节因素外推公式为,其中 $S_{N+1,j}=S_N+(S_N-S_{N-1})/2$,其中, $j=1,2,\dots,12$, N =原序列的最终年。

Logit 模型中,就可以实现金融预警模型的样本外预测,预测得到的信号曲线分布情况如表 3:

根据输出结果,2005 年 4 月至 2006 年 3 月的预警信号值大部分为 1 值,可以看到我国在 2005 年 4 月至 2006 年 3 月,金融体系仍然处于比较稳定的阶段。

表 3 2005 年 4 月至 2006 年 3 月的 GDP 预测数据

年月	项目	客观指标	国际收支	金融部门
2005.4		1	1	1
2005.5		1	1	1
2005.6		1	1	1
2005.7		1	1	1
2005.8		1	1	1
2005.9		1	1	1
2005.10		1	1	1
2005.11		1	1	2
2005.12		1	1	2
2006.1		1	1	1
2006.2		1	1	1
2006.3		1	1	1

三、结 论

本文采用 Logit 模型建立我国的危机预警系统,得到如下结论:

1. Logit 模型有利于分析危机事件这一定性变量与各种影响因素之间的关系。本文采用的宏观经济指标、国际收支指标和微观金融机构指标,对于危机均有一定的预警作用。

2. 本文考察了 Logit 模型在危机预警过程中样本内预测的实际效果,而且利用 ARIMA 模型对于各个危机预警指标进行短期预测,实现了 Logit 模型的样本外预测,提高了危机预警模型在金融危机预警过程中的实际作用。

3. 从实证分析可以看到,1994—1996 年期间,我国的金融体系出现了危机信号,经过对各指标分析,可以发现主要是由于通货膨胀率过高以及银行外币债务大幅增加。从预测的结果也可以看到 1997 年的亚洲金融危机对于我国的影响并不显著,我国的金融体系始终处于比较稳定的状况。

4. 通过所建立的危机预警模型的预测结果,可以看到,我国在未来的一段时间里,金融体系仍然处于比较稳定的阶段。

我们主要的目的是探索适合中国特点的危机预警模型,随着我国的金融体系的不断发展,证券市场和金融机构的不断完善,可以加入市场审慎指标,利用宏观、市场、微观三个层次的危机预警指标,逐步完善多层次的危机预警子系统,从而建立更加有效的金融危机预警系统。

[责任编辑:常少荣]