

文章编号:1003-207(2015)06-0017-08

DOI:10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2015.06.003

# 基于 CAViaR 模型的汇率隔夜风险研究

简志宏, 彭伟

(华中科技大学经济学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**针对目前缺乏美元当日汇率对其他汇率市场隔夜风险影响的研究,本文在 CAViaR 模型中的 AS 模型和 SAV 模型基础上提出隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型来测量汇率隔夜风险,并对日元汇率,人民币汇率和港币汇率 2009 年到 2014 年的数据进行实证分析,研究结果表明隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型均优于 AS 模型和 SAV 模型,且隔夜-AS 模型又优于隔夜-SAV 模型。这三个汇率的隔夜风险均受到滞后风险的影响,且人民币汇率所受滞后风险最大,美元指数的波动都将加大这三个汇率市场的隔夜风险,美元对日元和港币汇率的冲击大于对人民币汇率的冲击,美元走弱对这三个市场隔夜风险影响大于美元走强所带来的影响,这些都为我国汇率隔夜风险的管理提供了新的方法和思路。

**关键词:**条件自回归分位数风险价值;汇率市场;隔夜风险

**中图分类号:**F830.91 **文献标识码:**A

## 1 引言

每一次金融危机的爆发都对全球经济产生了巨大的影响,其中汇率风险对经济的冲击尤为重要,国内的危机可以传导到国外,国外的危机可以对本国经济产生影响,九十年代初索罗斯狙击英镑,导致了英国退出欧盟共同体,对英国经济产生了不可低估的影响,1998 年的东南亚金融危机也是由于索罗斯进攻泰铢所引起的,还影响到了我国的香港地区和台湾地区,2008 年的次贷危机造成了美国经济的重大挫折,导致美联储量化政策的推出,美元汇率随之下降,对我国的热钱涌入起了推波助澜的作用。从这些方面都可以看出,随着全球经济一体化进程的加剧,金融波动加剧的趋势也在不时的呈现出来,如何有效的对汇率风险进行测量和管理成为了各个国家颇为重要的问题。对于汇率风险方面,主要是从汇率对经济的影响方面以及汇率的波动方面进行着手 Srideep 等<sup>[1]</sup>发现名义因素减弱了实际汇率的波动,相对价格的波动会导致实际汇率长期的波动。郭飞等<sup>[2-3]</sup>研究发现利率和汇率的变化对中国银行股超额收益具有显著的负面影响,银行业的经营管

理者应该加强利率和汇率风险管理,开发风险管理技术。Du Ding 等<sup>[4-5]</sup>研究了美国股市的汇率风险,结果发现由同期汇率变化所产生的汇率风险并不能很好的在股市中得到定价。David<sup>[6]</sup>检验了货币当局是否设立汇率目标以及汇率波动对经济的影响。

本文从美元外汇市场对其他汇率市场隔夜风险的影响方面着手,对于风险进行测量, VaR 是现在的主流方法,1994 年摩根银行提出的 VaR(Value at Risk)风险价值是测量风险的有效手段,现在已经成为计算风险的主流方法,巴塞尔协议更是明确规定运用 VaR 来计算风险。

Koenker<sup>[7]</sup>提出了分位数回归(Quantile Regression, QR)的方法来求解损失函数期望最优化问题,自此之后大量的学者对此进行了研究,各种 QR 模型相继产生,例如基于面板数据的分位数回归,中心化分位数回归和条件分位数自回归模型(CAViaR),其中 CAViaR 是分位数回归的一个里程碑,应用最广,且其建模突破了一般的思想,直接对 VaR 本身构建模型。Engle 和 Manganelli<sup>[8]</sup>首次提出了 CAViaR 模型,不再延续传统的思想对尾部分布等进行假设,直接对 VaR 本身构建模型,提出了四个分位数模型:SAV 模型,AS 模型,IG 模型以及 AD 模型,其中 AS 模型区分了正负影响,SAV 和 IG 模型没有区分,AD 模型已经被证明比其他模型差,后来的学者没有对此进行实证研究。James 等<sup>[9-12]</sup>比

收稿日期:2014-05-01; 修订日期:2014-11-24

基金项目:中央高校基本科研业务费资助(2015AA012)

作者简介:简志宏(1968-),男(汉族),四川泸州人,华中科技大学经济学院教授,博士生导师,研究方向:金融风险管  
理、宏观经济政策评价。

较了 CAViaR 模型同 GARCH 模型和历史数据模拟法, 研究结果表明基于 CAViaR 模型计算出的 VaR 值更加精确。国内的张颖<sup>[13]</sup> 研究结果表明 IG 模型更适合刻画美国和日本的金融市场风险演化过程, 而 SAV 模型则表现不良。

更多的则是对 CAViaR 模型进行了改进, Kuester<sup>[14]</sup> 在 IG 模型基础上加入收益自回归项的影响, 创立 AR-GARCH 模型并对纳斯达克指数进行了实证分析, 王新宇<sup>[15]</sup> 对 SAV 模型进行改进, 在最后的市場收益率冲击项加上了系数变化, 同时体现了风险值的预期和滞后风险对风险的影响冲击。Taylor 等<sup>[16-21]</sup> 在 AS 模型基础上运用了改进, 并且同 GARCH 模型和 AS 模型进行了比较。结果显示改进后的模型更好的描述了市场风险的演化模式。陈磊<sup>[22]</sup> 考虑门限函数同时影响市场冲击项和滞后风险项, 提出了门限 CAViaR 模型, 并分析了石油期货的风险。Richard<sup>[23]</sup> 同时考虑了门限函数影响常数, 风险滞后项以及收益率市场冲击项改进了 CAViaR 模型, 并对全球几个较大的股票指数进行了实证分析, 研究结果表明改进后的模型通过了 LR 以及 DQ 检验, 更加精确。Taylor<sup>[24]</sup> 将隐含波动率引入到 CAViaR 模型中, 改进后的模型比 CAViaR 模型更加精确。

本文的主要贡献在于, 首次将 CAViaR 模型中的 AS 模型和 SAV 模型运用于测量汇率的隔夜风险, 隔夜风险即汇率收盘到第二天开盘这段时间的风险, 同时美元指数是综合反映美国外汇市场上美元情况的指标, 是衡量美元的强弱程度的指标, 本文针对全球外汇市场开收盘时间的不同, 引入美元指数在 AS 模型和 SAV 模型基础上又提出隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型来测量汇率的隔夜风险, 并对日元, 港币和人民币市场进行实证分析, 同时比较隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型同 AS 模型和 SAV 模型的优劣, 对这三者汇率市场和美元指数进行了分析。

## 2 CAViaR 方法介绍

### 2.1 理论方法介绍

分位数回归(Quantile Regression, QR)由美国伊利诺斯大学的 Koenker<sup>[7]</sup> 首次提出后得到了广泛的关注, 此方法是求解误差的绝对值之和最小,  $\{x_t : t = 1, 2, 3, \dots, T\}$  表示 K 个向量序列的矩阵。  $\{y_t : t = 1, 2, 3, \dots, T\}$  的表达式如下:

$$y_t = x_t \beta + u_t \tag{1}$$

$\theta_{th}$  样本分位数下的目标函数为:

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}^k} \left[ \sum_{(t: y_t > x_t \beta)} \theta |y_t - x_t \beta| + \sum_{(t: y_t < x_t \beta)} (1 - \theta) |y_t - x_t \beta| \right] \tag{2}$$

CAViaR 模型于 2004 年被提出, 其思想是并非对尾部分布进行建模, 而是首次对 VaR 值直接建模来刻画风险变化过程。

CAViaR 模型中的 SAV 和 AS 模型具体形式如下:

$$\text{SAV 模型: } f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 |y_{t-1}| \tag{3}$$

公式(3)中,  $y_{t-1}$  是汇率隔夜收益率冲击项, 是各汇率第二天开盘价除以第一天收盘价的对数收益率百分数,  $f_t(\beta)$  表示  $y_t$  的  $\theta$  条件分位数, 表示各汇率隔夜风险值 VaR, 从公式可以看出 SAV 模型中正负收益率冲击项对隔夜风险的 VaR 值的影响是一样的, 没有区分正负收益率影响。

AS 模型如下:

$$f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 |y_{t-1}| I(y_{t-1} > 0) + \beta_4 |y_{t-1}| I(y_{t-1} < 0) \tag{4}$$

AS 模型同 SAV 模型有所不同, 从公式(4)可以得出 AS 模型区分了正负收益率冲击项对隔夜风险值的不同影响, 其中  $I()$  表示门限函数影响了收益率冲击项。

### 2.2 模型改进以及检验方法

针对全球外汇市场开收盘时间的不同, 美元指数是综合反映美国外汇市场上美元情况的指标, 是衡量美元的强弱程度的指标。中国大陆, 香港和日本的外汇交易时间均在北京时间的白天进行, 而美国外汇市场的交易时间为北京时间的晚上到第二天的凌晨, 美国外汇市场的当日交易情况必然会对第二天白天开盘的中国大陆, 香港和日本的外汇市场隔夜风险产生影响, 开收盘时间在实证分析部分有列出。在 SAV 和 AS 基础上引入美元指数可构建:

隔夜-SAV 模型:

$$f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 |y_{t-1}| + \beta_4 |m_{t-1}| \tag{5}$$

$y_{t-1}$  和  $f_t(\beta)$  同 SAV 模型中的含义一样,  $m_{t-1}$  是美元指数的当日对数收益率百分数。

隔夜-AS 模型:

$$f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 |y_{t-1}| I(y_{t-1} > 0) + \beta_4 |y_{t-1}| I(y_{t-1} < 0) + \beta_5 |m_{t-1}| I(m_{t-1} > 0) + \beta_6 |m_{t-1}| I(m_{t-1} < 0) \tag{6}$$

$y_{t-1}$  和  $f_t(\beta)$  同 AS 模型中的含义一样,  $m_{t-1}$  是美元指数的当日对数收益率百分数。

模型检验方法选择 DQ 检验, RQ 值, 以及 LR 统计量。

当  $y_t + f_t(\beta) < 0$  时也就是 VaR 不足以覆盖实际的损失, 这就被称为一次击中 Hit 事件, DQ Test 统计值要服从卡方分布。

$$Hit_t(\beta) = I(y_t < f_t(\beta)) - \theta \quad (7)$$

$$Hit_t(\beta) = \delta_0 + \delta_1 Hit_{t-1} + \dots + \delta_p Hit_{t-p} + \delta_{p+1} f_t(\beta) + \mu_t \quad (8)$$

$$\delta_{OLS} = (XX)^{-1} XHit \sim N(0, \theta(1 - \theta)(XX)^{-1}) \quad (9)$$

$$\frac{\delta_{OLS} X X \delta_{OLS}}{\theta(1 - \theta)} \sim \chi^2(p + n + 2) \quad (10)$$

RQ 值即目标函数公式(2), 当 RQ 值越小, 表示拟合效果越好, 衡量模型优劣的一个标准。

本文还运用了 LR 统计量检验, 非条件覆盖统计量  $LR_{uc}$  以及独立性统计量  $LR_{ind}$  和条件覆盖统计量  $LR_{cc}$

$$LR_{uc} = -2\ln[(\bar{c})'_a] + 2\ln[(\bar{c})'_m] \sim \chi^2(1) \quad (11)$$

其中  $m$  为总的击中数,  $n$  为样本数,  $\alpha$  为显著性水平, 统计量  $LR$  服从自由度为 1 的  $\chi^2$  分布。

独立性统计量  $LR_{ind}$ :

$$LR_{ind} = 2\log\left[\frac{(1-\pi_0)^{T_{00}} (\pi_0)^{T_{01}} (1-\pi_1)^{T_{10}} (\pi_1)^{T_{11}}}{(1-\pi_{pool})^{T_{00}+T_{10}} (\pi_{pool})^{T_{00}+T_{11}}}\right] \sim \chi^2(1) \quad (12)$$

$$\text{其中: } \pi_0 = \frac{T_{01}}{T_{01} + T_{00}}; \pi_1 = \frac{T_{11}}{T_{11} + T_{10}}; \pi_{pool} =$$

$$\frac{T_{01} + T_{11}}{T_{01} + T_{00} + T_{11} + T_{10}}$$

$T_{00}$ : 两个连续时间日内没有异常值的数目

$T_{01}$ : 无异常值后异常值的数目。

$T_{10}$ : 异常值后无异常值的数目。

$T_{11}$ : 两个连续时间日内有异常值的数目

条件覆盖统计量  $LR_{cc}$ :

$$LR_{ind} = LR_{ind} + LR_{uc} \sim \chi^2(2) \quad (13)$$

### 3 实证设计和分析

本文的研究对象为日元汇率, 人民币汇率以及港币汇率, 汇率标价法均为 1 美元等于多少本币的直接标价法, 汇率上升代表美元升值, 汇率下降代表美元贬值, 美元指数是综合反映美国外汇市场上美元情况的指标, 是衡量美元的强弱程度的指标。中国大陆, 香港和日本的外汇交易时间均在北京时间

的白天进行, 而美国外汇市场的交易时间为北京时间的晚上到第二天的凌晨, 美国外汇市场的当日交易情况必然会对第二天白天开盘的中国大陆, 香港和日本的外汇市场隔夜风险产生影响, 因此本文数据为三个汇率市场的对数隔夜收益率百分数, 即第二天开盘价除以第一天收盘价的对数收益率百分数, 美国外汇市场的美元指数的当日对数收益率百分数。通过建立隔夜-AS 和隔夜-SAV 的模型并且同 AS 以及 SAV 模型进行比较和分析。数据来源为同花顺软件和中国外汇管理局。整个数据时间区间为 2009 年 12 月 10 日到 2014 年 4 月 24 日, 从 2012 年 4 月 16 日起, 银行间即期外汇市场人民币兑美元交易价浮动幅度由千分之五扩大至百分之一, 本文考虑从 2012 年 4 月 16 日以后的数据作为样本外数据, 分位数选择 1% 和 5%, 所用程序在 Manganelli<sup>[8]</sup> 的基础上进行改进, 均用 Matlab 和 C++ 语言完成。

表 1 各汇率市场开盘收盘时间(北京时间)

汇率市场	时间
日本东京外汇市场	08:00-14:30
香港外汇市场	09:00-16:00
中国上海外汇市场	9:30-17:30
美国纽约外汇市场	20:20-03:00(冬令时间 21:20-04:00)

表 1 显示了各汇率市场开收盘时间, 都以北京时间为标准, 从表 1 中可以看出, 日元, 港币以及人民币汇率市场均在北京时间的上午进行开盘, 下午收盘, 第二天白天再开盘, 美元在北京时间的晚上进行, 因此美元汇率的情况必然会对第二天开盘的日元, 港币以及人民币汇率市场产生影响, 即美国当日的交易会会对第二天开盘的这三者汇率的隔夜风险产生影响, 也就是这三者的隔夜风险即第一天收盘到第二天开盘这段时间的风险会受美元指数的影响。

表 2 统计性数据

名称	日元汇率	港币汇率	人民币汇率
均值	0.018762	0.0783	-0.0081
最大值	2.5094	2.1243	0.3764
最小值	-2.4341	-0.1659	-0.4330
标准差	0.1891	0.0097	0.0702
偏度	1.9041	-1.7387	-0.5766
峰度	66.1835	104.6326	9.4799
JB 统计量	1904.2033	4812.11	1990.49
P 值	0.0000	0.0000	0.0000

表 2 显示了这三个汇率的隔夜收益率数据, 从表中可以看出, 收益率均值最大的是港币汇率, 最大

表 3 SAV 模型结果

	日元汇率	港币汇率	人民币汇率	日元汇率	港币汇率	人民币汇率
	1%的 VaR			5%的 VaR		
$\beta_1$	0.0744	0.0455	0.0001	0.0070	0.0037	0.0003
标准差	0.1064	0.0214	0.0057	0.0140	0.0038	0.0032
P 值	0.2424	0.0170	0.4957	0.3087	0.1673	0.4822
$\beta_2$	0.6794	0.6660	0.9501	0.9048	0.9086	0.9698
标准差	0.4246	0.0951	0.0225	0.1262	0.0497	0.0175
P 值	0.0048	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$\beta_3$	0.2947	0.6986	0.1872	0.1040	0.1728	0.0711
标准差	0.3743	0.2092	0.0909	0.0923	0.0984	0.0393
P 值	0.2155	0.0004	0.0197	0.1300	0.0395	0.0353
RQ	2.2140	2.7560	4.8423	7.6012	10.9760	17.7683
DQ 样本内 P 值	0.0044**	0.9951	0.9969	0.0356*	0.0051**	0.4958
DQ 样本外 P 值	0.0000**	0.8717	0.4524	0.0000**	0.8248	0.3742

注:粗体代表 5%的水平显著,\* 和 \*\* 分别代表 5%和 1%显著水平下拒绝原假设

表 4 AS 模型结果

	日元汇率	港币汇率	人民币汇率	日元汇率	港币汇率	人民币汇率
	1%的 VaR			5%的 VaR		
$\beta_1$	0.0198	0.0302	-0.0046	0.0227	0.0061	0.0001
标准差	0.0122	0.0110	0.0038	0.0106	0.0042	0.0039
P 值	0.0522	0.0031	0.1126	0.0161	0.0718	0.4852
$\beta_2$	0.8977	0.8166	0.9663	0.7982	0.8889	0.9698
标准差	0.0591	0.0548	0.0187	0.0887	0.0580	0.0198
P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$\beta_3$	-0.1422	0.1590	0.1984	-0.0873	0.1346	0.0724
标准差	0.1354	0.1330	0.0760	0.0952	0.1335	0.0411
P 值	0.1468	0.1160	0.0045	0.1796	0.1567	0.0393
$\beta_4$	0.3336	0.5156	0.0838	0.3496	0.2755	0.0686
标准差	0.1793	0.1286	0.0620	0.1297	0.1447	0.0518
P 值	0.0314	0.0000	0.0885	0.0035	0.0285	0.0929
RQ	2.1629	2.6277	4.6851	7.2610	10.7743	17.7674
DQ 样本内 P 值	0.0038**	0.9961	0.9968	0.9767	0.0996	0.6975
DQ 样本外 P 值	0.0000**	0.9993	0.1857	0.7830	0.7422	0.3733

注:粗体代表 5%的水平显著,\* 和 \*\* 分别代表 5%和 1%显著水平下拒绝原假设

值中最大的是日元汇率,从 JB 统计量和 P 值可以得出这三个汇率指数均不服从正态分布。

表 3 和表 4 显示了各汇率隔夜风险的 SAV 模型和 AS 模型结果,从表 3 可以看出不论 1%还是 5%的 VaR, $\beta_2$ 系数都是显著的,表明这三个汇率的隔夜风险均受到了滞后风险的影响,且人民币汇率受到的滞后风险的影响是最大的。1%的 VaR 中,港币汇率  $\beta_1$ 系数显著,表明港币汇率的隔夜风险除了滞后风险的影响外,还受到了常数项的冲击。日元汇率不论在 1%还是 5%时, $\beta_3$ 系数不显著,说明日元汇率在 SAV 模型下未受到收益率市场冲击项的影响。

表 4 显示了 AS 模型的结果,AS 模型同 SAV 模型不同,区分了正负市场冲击项对隔夜风险的影响。从表 4 可以得出  $\beta_2$ 系数不论在 1%还是 5%时

都是显著的,表明 AS 模型下,各汇率隔夜风险均受到滞后风险的影响,从系数同样可以看出,人民币汇率受到滞后风险的影响最大。1%和 5%的 VaR 中,人民币汇率  $\beta_3$ 系数和日元汇率以及港币汇率的  $\beta_4$ 系数都是显著的,说明各汇率隔夜风险均受到了收益率市场冲击项的影响,人民币汇率受到了正收益率冲击项的影响,日元汇率和港币汇率受到了负收益率冲击项的影响。从 DQ 检验角度来看,从表 3 可以看出 SAV 模型的日元汇率在 1%和 5%的 VaR 时,不论是样本内还是样本外均没有通过 DQ 检验,港币汇率在 5%VaR 时样本内 DQ 检验没有通过,而表 4 中 AS 模型仅日元汇率 1%的 VaR 的样本内和样本外没有通过检验,说明 AS 模型相对于 SAV 模型来讲表现优越。从 RQ 值角度看,不论是 1%还是 5%情况下,AS 模型各汇率 RQ 值均

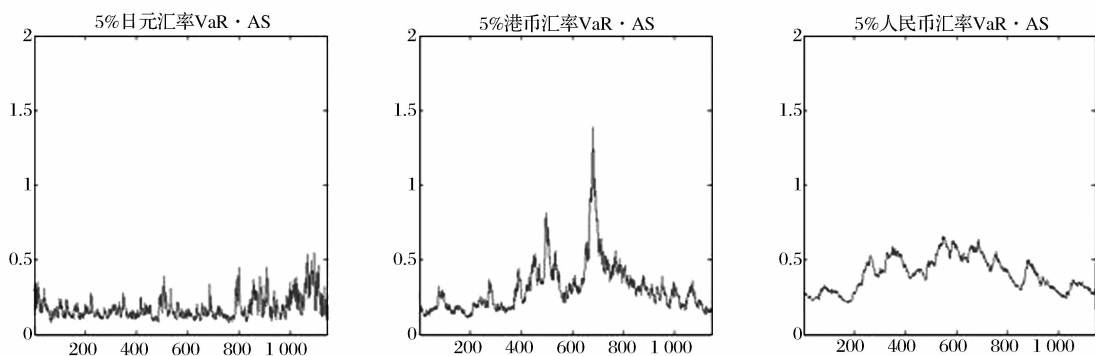


图 1 VaR 的 AS 模型结果

表 5 隔夜-SAV 模型结果

	日元汇率	港币汇率	人民币汇率	日元汇率	港币汇率	人民币汇率
	1% 的 VaR			5% 的 VaR		
$\beta_1$	0.0508	0.0408	0.0209	0.0024	0.0028	0.0001
标准差	0.0307	0.0184	0.0212	0.0066	0.0052	0.0033
P 值	0.0487	0.0133	0.1612	0.3580	0.2982	0.4862
$\beta_2$	0.6572	0.6703	0.9240	0.9081	0.8781	0.9698
标准差	0.1457	0.0693	0.0496	0.0723	0.0600	0.0179
P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$\beta_3$	0.7164	0.7791	0.1494	0.1701	0.2666	0.0712
标准差	0.2498	0.1675	0.0857	0.1031	0.1326	0.0395
P 值	0.0021	0.0000	0.2407	0.0435	0.0222	0.0358
$\beta_4$	0.4091	0.3855	0.2037	0.5051	0.4826	0.3761
标准差	0.1558	0.3694	0.0696	0.0623	0.0360	0.2170
P 值	0.0056	0.0000	0.0083	0.0000	0.0037	0.0051
RQ	2.2086	2.6911	4.0815	7.3982	10.0010	16.2910
DQ 样本内 P 值	0.9879	0.9957	0.9990	0.3024	0.1550	0.7072
DQ 样本外 P 值	0.8892	0.9385	0.8768	0.1362	0.1302	0.1251

注:粗体代表 5% 的水平显著, \* 和 \*\* 分别代表 5% 和 1% 显著水平下拒绝原假设

小于 SAV 模型下的 RQ 值,表明 AS 模型优于 SAV 模型。

表 5 和表 6 显示了各汇率隔夜-SAV 模型和隔夜-AS 模型的结果,从表 5 中可以看出 1% 和 5% 情况下, $\beta_2$  系数都显著,说明各汇率市场均受到了滞后风险的影响,且人民币汇率所受到滞后风险最大, $\beta_3$  系数除了 1% 的 VaR 时人民币汇率不显著外,其余显著,说明隔夜风险均受到了收益率冲击项的影响。 $\beta_4$  系数不论在 1% 还是在 5% VaR 的时候,这三者汇率都是显著的且为正数,说明这三者汇率的隔夜风险明显受到了美元指数波动的影响并且美元的波动加大了这三者的隔夜风险,且可以看出,美元对日元和港币汇率的冲击较大,对人民币汇率的影响是最小的。从 DQ 检验来看,1% 和 5% 情况下,不论是样本内还是样本外,这三者汇率的隔夜-SAV 模型均通过了检验,从 RQ 至来看,各汇率不论在 1% 还是在 5% 的时候均比 SAV 模型下的 RQ 值要小,说

明隔夜-SAV 模型要好于 SAV 模型。综合 DQ 检验和 RQ 值可以看出隔夜-SAV 模型要优于 SAV 模型。

表 6 显示了隔夜-AS 模型的结果,从表 6 同样可以看出  $\beta_2$  系数在 1% 和 5% 情况下都是显著的,说明这三者隔夜风险均受到了滞后风险的影响,且同样是人民币汇率所受的滞后风险的影响是最大的。1% 情况下的这三者汇率  $\beta_1$  系数和 5% 情况下的日元汇率  $\beta_1$  系数均显著,说明隔夜风险均受到了常数项的影响。1% 情况下,各汇率的  $\beta_4$  系数均显著,说明各汇率的隔夜风险都受到了负收益率市场冲击项的影响。人民币汇率的  $\beta_3$  系数在 1% 和 5% 情况下都是显著的,表明人民币汇率的隔夜风险还受到了正收益率市场冲击项的影响。 $\beta_5$  和  $\beta_6$  不论在 1% 还是在 5% VaR 的时候都是显著的,说明美元指数对这三者的汇率均产生了影响,从系数都为正值,说明美元指数的波动加大了这三者汇率的隔夜风险,且

在 1% 和 5% 时, 日元和港币的  $\beta_5$  和  $\beta_6$  系数都大于人民币  $\beta_5$  和  $\beta_6$  系数, 显示了美元对日元和港币的隔夜风险影响大于对人民币汇率的影响, 人民币汇率受美元的影响是三者中最小的。从这也可以看出人民币汇率是受央行严格管制的浮动, 故不像日元和港币的汇率那样受美元的冲击较大。这三者汇率的  $\beta_6$  系数均大于  $\beta_5$  系数, 说明美元走弱对各汇率隔夜风险的影响大于美元走强对各汇率隔夜风险的影响。从 DQ 检验来看, 这三者汇率的隔夜-AS 模型

在 1% 和 5% 情况下不论是样本内还是样本外均通过检验, 而 AS 模型日元汇率 1% 的 VaR 的样本内和样本外没有通过检验, 从 RQ 值来看隔夜-AS 模型比 AS 模型要小, 综合 DQ 检验和 RQ 值, 说明隔夜-AS 模型优于 AS 模型。比较隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型的 DQ 和 RQ 值可以看出, 这二者的 DQ 检验全部通过, 但是隔夜-AS 模型的 RQ 值小于隔夜-SAV 模型, 说明隔夜-AS 模型比隔夜-SAV 模型要好。

表 6 隔夜-AS 模型结果

	日元汇率		港币汇率		人民币汇率	
	1% 的 VaR		5% 的 VaR			
$\beta_1$	0.0217	0.0449	-0.0077	0.0075	0.0086	0.0001
标准差	0.0066	0.0149	0.0031	0.0040	0.0044	0.0043
P 值	0.0005	0.0013	0.0068	0.0299	0.0847	0.4897
$\beta_2$	0.8633	0.7510	0.9665	0.8803	0.8750	0.9698
标准差	0.0508	0.0550	0.0143	0.0473	0.0688	0.0217
P 值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$\beta_3$	-0.1239	0.1807	0.2170	-0.0376	0.0589	0.0703
标准差	0.1055	0.1498	0.0626	0.0868	0.1597	0.0428
P 值	0.1202	0.1139	0.0003	0.3324	0.3562	0.0403
$\beta_4$	0.4916	0.6538	0.0915	0.4165	0.3663	0.0730
标准差	0.1607	0.1247	0.0496	0.1728	0.1963	0.0560
P 值	0.0011	0.0000	0.0324	0.0080	0.0310	0.0963
$\beta_5$	0.5320	0.5033	0.3971	0.7450	0.8331	0.5210
标准差	0.2605	0.1541	0.3419	0.0406	0.0470	0.0518
P 值	0.0046	0.0000	0.0407	0.0250	0.0000	0.0201
$\beta_6$	0.7054	0.7233	0.5022	0.8921	0.9020	0.6027
标准差	0.3427	0.1655	0.0810	0.0907	0.2141	0.4901
P 值	0.0000	0.0103	0.0069	0.0209	0.0071	0.0397
RQ	2.0206	2.4820	4.0318	7.1045	9.8504	16.1577
DQ 样本内 P 值	0.9955	0.9958	0.9917	0.9654	0.9594	0.7531
DQ 样本外 P 值	0.9904	0.8061	0.9844	0.1620	0.3456	0.1251

注: 粗体代表 5% 的水平显著, \* 和 \*\* 分别代表 5% 和 1% 显著水平下拒绝原假设

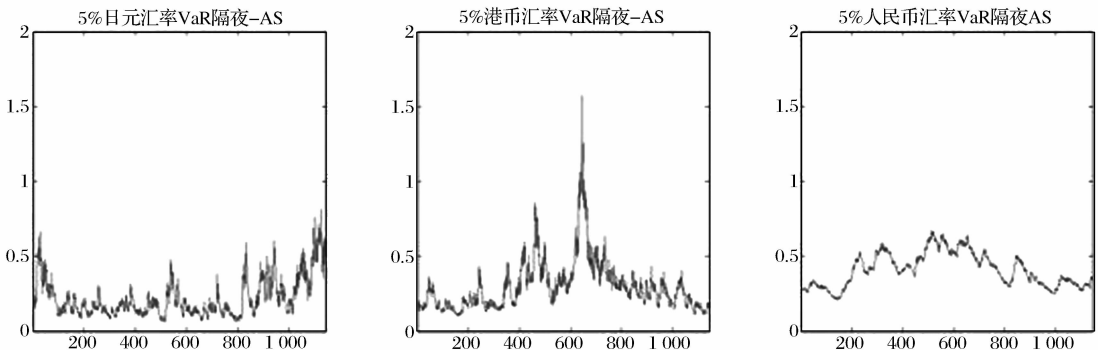


图 2 VaR 的隔夜-AS 模型结果

表 7 LR 统计量结果

		隔夜-SAV	隔夜-AS	隔夜-SAV	隔夜-AS
		模型	模型	模型	模型
		1% VaR		5% VaR	
日元 汇率	LR <sub>uc</sub>	0.5481	0.1731	1.1691	0.0303
	P 值	0.4591	0.6774	0.2796	0.8618
	LR <sub>ind</sub>	1.5727	2.2364	10.1795**	0.7842
	P 值	0.2098	0.1348	0.0014	0.3759
	LR <sub>cc</sub>	2.1208	2.4095	11.3486**	0.8145
	P 值	0.3463	0.2998	0.0034	0.6655
港币 汇率	LR <sub>uc</sub>	0.1147	0.0332	0.7753	0.0922
	P 值	0.7349	0.8554	0.3786	0.8533
	LR <sub>ind</sub>	1.9299	3.3263	1.2205	0.9055
	P 值	0.1648	0.0682	0.2693	0.3413
	LR <sub>cc</sub>	2.0446	3.3595	1.9958	0.9977
	P 值	0.1147	0.1864	0.3687	0.6072
人民币 汇率	LR <sub>uc</sub>	0.0342	0.0043	0.1461	0.5484
	P 值	0.8533	0.9477	0.7023	0.4590
	LR <sub>ind</sub>	0.7815	0.1046	0.7621	1.5727
	P 值	0.3767	0.7464	0.3827	0.2098
	LR <sub>cc</sub>	0.8157	0.1089	0.9082	2.1211
	P 值	0.6651	0.9470	0.6350	0.3463

注: \* 代表 5% 显著水平下拒绝原假设, \*\* 代表 1% 水平下拒绝原假设

表 7 显示了这三个汇率样本外的三个似然比 LR 统计量检验结果,从上表可以看出,隔夜-AS 模型不论在 1% 还是在 5% 情况下,这三个汇率市场的结果均通过了检验,隔夜-SAV 模型在 1% VaR 时候,这三个汇率全部通过了 LR 统计量检验,但是在 5% 时候,日元汇率的独立性统计量 LR<sub>ind</sub> 和条件覆盖统计量 LR<sub>cc</sub> 均没有通过,说明隔夜-AS 模型比隔夜-SAV 模型更好,特别是在 5% 日元汇率情况下,隔夜-AS 模型更有优势。

#### 4 结语

本文针对全球外汇市场的开收盘时间的不同,在常用的 CAViaR 模型中 AS 模型和 SAV 模型的基础上通过引入美元指数提出了隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型来测量汇率的隔夜风险,同时对日元汇率,港币汇率以及人民币汇率 2009 到 2014 年的数据进行了实证分析,并通过 DQ 检验, RQ 值和 LR 统计量来比较个模型的优劣,研究结果表明:

(1) 这三个汇率市场隔夜风险均受到了滞后风险的影响,且人民币汇率受到的滞后风险影响是最大的  
(2) 隔夜-AS 模型和隔夜-SAV 模型均优于 AS 模型和 SAV 模型且隔夜-AS 模型又优于隔夜-SAV 模型,特别是对于 5% 日元汇率时隔夜-AS 模型更具有优势  
(3) 美元指数的波动都加大这三个汇率市场

的隔夜风险,且美元指数对日元和港币汇率隔夜风险的冲击大于对人民币汇率的冲击(4) 美元走弱对各汇率隔夜风险的影响大于美元走强对各汇率隔夜风险的影响。

这都为我国汇率隔夜风险的管理提供了新的方法和思路,另外,当美元指数波动的时候,我国的央行要注意其对我国汇率隔夜风险的影响,特别是当美元指数走弱的时候,要特别注意其对汇率隔夜风险的影响。这也为下一步分析欧元以及美元指数共同对我国汇率隔夜风险的影响提供了研究方向。

#### 参考文献:

- [1] Srideep G, Janice B. Nominal exchange rate volatility, relative price volatility and the real exchange rate[J]. Journal of International Money and Finance, 2010, 3(29): 840-856.
- [2] 郭飞. 外汇风险对冲和公司价值——基于中国跨国公司的实证研究[J]. 经济研究, 2012, 11(9): 18-31.
- [3] 吴刘杰. 汇率风险与银行业超额收益[J]. 金融论坛, 2012, 22(9): 18-25.
- [4] Du Ding, Hu Ou. Exchange rate risk in the US stock market[J]. Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, 2012, 22(1): 137-150.
- [5] Arnold I J M, MacDonald R, de Vries C G. IMF support and inter regime exchange rate volatility[J]. Open Econ Rev, 2012, 23(1): 193-211.
- [6] David P. Gauging exchange rate targeting[J]. Journal of International Money and Finance, 2014, 25(43): 155-166.
- [7] Koenker R. Regression quantiles[J]. Econometrica, 1978, 64(1): 33-50.
- [8] Engle R, Manganelli. CAViaR: Conditional autoregressive value at risk by regression quantiles[J]. Journal of Business and Economic Statistics, 2004, 34(4): 367-381.
- [9] James W. Generating volatility forecasts from value at risk estimates[J]. Management Science, 2005, 65(51): 712-725.
- [10] Keith K, Stefan M, Marc S. Value-at-risk prediction: A comparison of alternative strategies[J]. Journal of Financial Econometrics, 2006, 34(4): 53-89.
- [11] 陈功. 基于 CAViaR 的 DCC 模型及其对中国股市的实证研究[J]. 数学实践与认识, 2009, 11(2): 75-81.
- [12] Allen D, Powell L. A gourmet's delight: CAViaR and the Australian stock market[J]. Applied Economics Letters, 2012, 22(19): 1493-1498.
- [13] 张颖. 分位数回归的金融风险度量理论及实证[J]. 数

- 量经济技术经济研究,2012,87(4):95-109.
- [14] Kuster L. Value-at-risk Prediction: A comparison of alternative strategies[J]. Journal of Financial Econometrics,2006,41(4):53-89.
- [15] 王新宇,宋学锋. 间接 TARCH CAViaR 模型及其 MCMC 参数估计与应用[J]. 系统工程理论与实践,2008,5(9):46-51.
- [16] Taylor W. Using exponentially weighted quantile regression to estimate value at risk and expected shortfall[J]. Journal of Financial Econometrics,2008,54(6):382-406
- [17] Frank J, Masao F. CAViaR-based forecast for oil price risk[J]. Energy Economics,2009,76(31):511-518
- [18] 王新宇,宋学锋,吴瑞明. 基于 AAVS-CAViaR 模型的股市风险测量研究[J]. 系统工程学报,2010,44(6):326-333.
- [19] Sergio F, Masao F, Zudi L. Index-exciting CAViaR: A new empirical time varying risk model[J]. Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics,2010,68(14):38-52.
- [20] Yu P L H, Li W K, Jin Shusong. On some models for value-at-risk[J]. Econometric Reviews,2010,51(29):622-641.
- [21] 闫昌荣. 基于流动性调整 CAViaR 模型的风险度量方法[J]. 数量经济技术经济研究,2012,20(3):21-33.
- [22] 陈磊,曾勇,杜化宇. 石油期货收益率的分位数建模及其影响因素分析[J]. 中国管理科学,2012,20(6):35-40.
- [23] Richard H, Cathy W S. Bayesian time-varying quantile forecasting for value at risk in financial markets[J]. Journal of Business & Economic Statistics,2012,43(29):481-492.
- [24] Taylor W. Using CAViaR models with implied volatility for value-at-risk estimation[J]. Journal of Forecasting,2013,22(32):62-74.

## The Overnight Risk of Exchange Rate Research Based on CAViaR

JIAN Zhi-hong, PENG Wei

(School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Hubei 430074, China)

**Abstract:** Currently, there is little quantitative analysis literature about the impact of dollar exchange rate on the overnight of other markets. Overnight-AS model and Overnight-SAV model are proposed in this article to measure the overnight risk of exchange rate based on AS mode and SAV model of CAViaR. Then these models are used to measure the risk of Yen exchange rate, HK exchange rate and RMB exchange rate, which select from 2009 to 2014 and then the pros and cons of each model are compared. The results show that Overnight-AS model and Overnight-SAV model are better than AS model and SAV model. Overnight-AS model is better than Overnight-SAV model. The overnight risk of these three exchange rates are affected by lag risks and RMB exchange rate are suffered the biggest risk. Fluctuations in the dollar index will increase the overnight market rates of these three risks. The impact of the RMB exchange rate by the dollar index is less than HK exchange rate and Yen exchange rate. The impact of the weaker dollar on overnight risk is greater than the impact of the stronger dollar. New ideas and methods for the management of exchange rate overnight risk are provided in this paper.

**Key words:** CAViaR; exchange market; the overnight risk