

澳元和加元汇率的联动性研究

——基于 DCC-GARCH 模型

金剑峰

【摘要】本文采用 DCC-GARCH 模型对澳元和加元汇率的联动性进行实证研究。研究结果表明两者收益率之间存在正相关性（联动效应），且联动效应具有动态时变性，特别是 2008 年美国次贷危机后，澳元和加元收益率的联动性显著增强。

【关键词】外汇市场；联动性；DCC-GARCH 模型

一、DCC-GARCH 模型

DCC-GARCH（动态条件相关 GARCH）模型由 Engle 和 Sheppard（2001）建立。他们认为，时间序列的波动性随着时间推移不断变化，且与前期波动大小相关，具有异方差性。DCC-GARCH 模型假定收益率的波动与前期波动相关，引入条件方差自身的滞后项作为影响因子，减少了待估参数。与多变量 GARCH 模型相比，实用性更强，可以清晰动态地呈现波动间的关系。DCC-GARCH 模型的基本形式如下：

$$\begin{aligned} r_t &= \mu_t + \varepsilon_t & \varepsilon_t &\sim N(0, H_t) \\ H_t &= D_t R_t D_t & R_t &= (Q_t^*)^{-1} Q_t (Q_t^*)^{-1} \\ Q_t &= (1 - \sum_{i=1}^M \alpha_i - \sum_{j=1}^N \beta_j) \bar{Q} + \sum_{i=1}^M \alpha_i (\omega_{t-i} \omega_{t-i}^*) + \sum_{j=1}^N \beta_j Q_{t-j} \end{aligned}$$

其中， ε_t 为收益率的残差项； H_t 为正态分布的条件协方差矩阵； D_t 为根据单变量 GARCH 模型所计算出的条件元素 $K \times K$ 对角矩阵； R_t 为动态条件相关系数矩阵； Q_t 为标准化残差的无条件相关矩阵； Q_t^* 为 Q_t 的对角矩阵； \bar{Q} 为 ω_t 的非条件相关系数矩阵； ω_t 为向量标准化残差； α_i 为第 i 项资产的标准化无条件协方差系数； β_j 为协方差矩阵系数。

二、实证分析

1. 描述性统计

我们分别使用澳元对美元的汇率和加元对美元的汇率作为研究对象，根据国际外汇市场惯例，澳元汇率使用间接标价法，加元汇率使用直接标价法。数据来源为 wind 金融数据终端。选取数据的时间区间为 1978 年 10 月 2 日至 2021 年 1 月 14 日，同时考虑到澳大利亚和加拿大的节假日不一致的问题，只要有一国存在节假日，则删除当日相应外汇交易数据，最终保留 10985 个日收盘数据。为了保证数据的平稳性，我们将价格序列转换为对数收益率序列，考虑到两种货币汇率标价方法的不一致，我们在转换时都按照直接标价法来计算，由此各得到 10984 个数据。

作者简介：金剑峰（1978—），男，江苏扬州人，汉族，硕士，广东外语外贸大学，讲师，研究方向：金融工程与风险管理。

©1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

从收益率序列的时间趋势可以看出, 澳元和加元收益率序列的偏度均为负, 峰度均大于 3, 呈现尖峰厚尾特征; JB 统计量均通过 1% 的显著性检验, 因而两个收益率序列均不服从正态分布。澳元和加元汇率的收益率序列均表现出明显的波动聚集性。

2. 平稳性检验

对澳元和加元收益率序列进行 ADF 单位根检验, ADF 统计值分别为 -105.1067 和 -105.6229, 在 1% 的显著性水平下均拒绝原假设, 收益率序列不存在单位根, 是平稳序列。

3. 均值方程及 GARCH 模型的建立

首先对收益率序列进行自相关和偏自相关检验, 确定选择何种形式的均值方程。从自相关检验结果看, 在澳元和加元收益率序列分别滞后 1 ~ 3 阶和 1 ~ 4 阶的情况下, 不能通过 5% 的显著性检验, 因而两个收益率序列并不存在明显的自相关关系。因此, 我们将 GARCH 模型的均值方程设定为白噪声, 设立模型为: $r_t = \mu_t + \varepsilon_t$ 。

将两个收益率序列分别减去各自的均值, 得到 w_{aud} 和 w_{cad} 。再对这两个新的数列分别求平方, 得到 $w2_{aud}$ 和 $w2_{cad}$ 。分析 $w2_{aud}$ 和 $w2_{cad}$ 的自相关性。结果表明这两个数列 arch 效应显著, 存在自相关。所以, 均值方程的设定是合适的, 可以用 GARCH 模型进一步估计。针对澳元和加元的收益率序列分别建立 GARCH (1, 1) 模型, 得到的系数均通过了 1% 的置信度检验, 并且 ARCH 项与 GARCH 项系数相加小于 1, 这表明模型的整体拟合效果良好。

澳元和加元汇率之间的相关性是否随着时间的推移而发生变化? 这种变化是否存在规律? 为了回答这个问题, 我们需要在 GARCH (1, 1) 模型的基础上, 采用多变量 GARCH 模型对澳元和加元的相关性做进一步分析。为了建立 DCC-GARCH 模型, 我们将条件方差模型设定为 GARCH (1, 1), ARCH 项和 GARCH 项的滞后阶数分别设为 1 阶。计算得到 a 值为 0.015516, b 值为 0.983195, a 和 b 都通过了 1% 的置信度检验, 并且 $a+b < 1$, 说明均值方程的设定是正确的, 模型拟合比较理想。一般说来, $a+b$ 的值越接近于 1, 说明两者之间的动态相关关系越明显, 也就是说, 澳元和加元的收益率序列之间存在持续而

显著的相关关系。

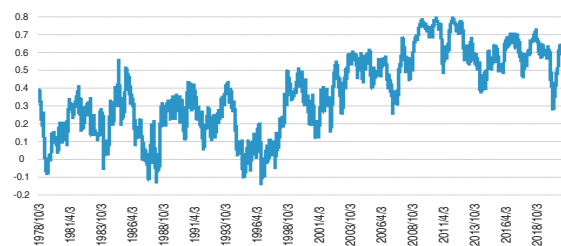


图1 加元和澳元的动态相关系数 (DCC) 图

图1直观地呈现出1978年10月2日至2021年1月14日澳元和加元汇率的动态相关系数。可以发现, 澳元和加元之间的动态相关系数随时间推移而不断发生变化, 但极少出现负值。此外, 还可以看出2007年是一个大致的时间窗口, 从这一年开始澳元和加元汇率之间的联动性显著增强了。

三、结语

本文采用 DCC-GARCH 模型, 考察了澳元和加元汇率相关性的动态变化, 据此可以得出两个结论: 首先, 澳元和加元汇率之间存在较强的正相关性, 且相关系数呈现动态时变性特征。原因在于, 澳大利亚和加拿大同为自然资源比较丰富的国家, 农产品和矿产品的出口占比较高, 受到全球经济和贸易因素的影响较大, 动态联动性效应明显。其次, 自2007年以来, 澳元与加元汇率的联动性更为显著。其原因是, 一方面, 美国次贷危机及后续政策对澳元和加元的影响基本相同; 另一方面, 国际经贸合作不断加深, 进一步强化了各国经济联系, 尽管次贷危机的影响已经逐渐消散, 但澳元和加元依然表现出很强的联动效应。

参考文献

- [1] 张兵, 范致镇, 李心丹. 中美股票市场的联动性研究 [J]. 经济研究, 2010(11):141-151.
- [2] 徐有俊, 王小霞, 贾金金. 中国股市与国际股市联动性分析——基于 DCC-GARCH 模型研究 [J]. 经济经纬, 2010(05):124-128.
- [3] 王宏涛. 国际金融危机下中国股市与全球股市联动效应的实证研究 [J]. 统计与决策, 2009(24):134-137.