

# 汇率、金价、油价、利率、物价之因果关系 检定与预测

## ——向量误差修正模型之应用

翁逸群, 吴蕙琪

(侨光科技大学 企业管理系, 台湾 台中 40721)

**摘要:** 该研究是针对汇率、金价、油价、利率、物价之因果关系检定来分析, 经 ADF 单根检定显示: 一阶差分后所有变量数据皆呈现定态, 再由共整合检定得知, 汇率、金价、油价、利率、物价存在共整合关系, 透过 VECM 发现: 前期金价提高将导致本期汇率下跌; 前期金价提高将使本期金价下跌; 前期油价提高将促使本期金价上涨; 前期利率提高会使本期利率下跌; 前期金价上升将使本期物价下跌; 前期利率提高将造成本期物价上涨。

至于 Granger 因果关系检定显示: 金价会 Granger 影响利率和油价, 利率会 Granger 影响汇率, 但汇率及物价不会 Granger 影响其它变量。最后将汇率和物价分别与以 VECM 来预测, 预测模型之 MAE, MSE, 及 MAPE 准则皆符合, 显示预测结果良好。

**关键词:** ADF 单根检定; Granger 因果检定; 向量误差修正模型

中图分类号: F83

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 01-0025-08

### 一、绪论

#### (一) 研究动机

外汇市场是全世界最大规模的市场, 根据国际清算银行的统计数据显示, 全球外汇市场每日成交量超过 1.9 兆美元, 交易量最大的主要货币是美元 (USD)、日圆 (JPY) 等, 全球不同时区, 24 小时不间断地交易。外汇汇率 (Foreign Exchange Rate) 指一个国家 (或地区) 的货币兑换另一个国家 (或地区) 的货币, 其兑换的比率, 都与外汇交易息息相关, 是无可避免的市场。国际间没有固定场所的即期外汇交易, 交易是由各地区之银行, 透过国际货币经纪商撮合、电话或计算机联机交易等方式互相报价, 直接进行交易。未来汇率的波动性

都充满了不确定性, 它是投资人及进出口厂商关心的焦点, 更重要的是执政当局的政策交易工具。

黄金在很久以前就被认定为财富的象征, 从 2005 年美金走弱 911 恐怖攻击和金融风暴后, 黄金发挥了避险功能。近十年来人们对黄金的需求几乎只有成长, 所以让金价一直呈现向上攀升, 从 2007 年 8 月每盎司约 650 美元涨至 2011 年每盎司 1815 美元, 涨幅高达 279.23%, 让台湾金价市值水涨船高。台湾自 2007 年至 2011 年 Q1 平均金价存量约 423.6 吨。对于目前全球成长走势趋缓经济衰退, 使得许多外汇储蓄美金为主的国家, 从外汇储蓄转存持有金价比例提高, 进而造成金价波动大的重要因素之一。

收稿日期: 2011-11-21

作者简介: 翁逸群 (1964-), 男, 汉族, 博士, 台湾台中人, 侨光科技大学企业管理系副教授, 研究方向: 财务金融学; 吴蕙琪 (1988-), 女, 汉族, 硕士, 台湾台北人, 侨光科技大学企业管理研究所研究生, 研究方向: 财务金融学。

当前国际油价波动影响十分剧烈, 平日所需运输、交通、制造、生产等, 都需要石油, 且台湾的原油大多仰赖于进口, 容易对总体经济造成冲击使得油价上涨。全球的石油产量锐减造成重大的经济衰退萧条与震荡。油价从 2001 年 11 月每 19.35 美元起涨, 到 2008 年 6 月最高涨到 138 美元, 短短 6 年多的时间大涨了将近 8 倍。油价若暴涨产国就可能有意减少出口并哄抬价格、然而美金走弱也会使油价泡沫化。

央行透过公开市场操作释出本国 (或地区) 货币, 可能会造成该国 (或地区) 货币供货膨胀, 但同时能使得汇率趋于平稳。对于开发中的国家, 高利率是可以吸引外资的绝佳机会, 伴随着经济的成长, 促进企业进出口, 通货膨胀是可以容忍的, 所以利率是影响汇率波动的重要因素。

近来受国际农工原物料价格节节高涨及油价价格震荡起伏影响, 零售商品及劳务价格涨跌一直为各界关注的焦点, 而国际间用来衡量民间消费性商品及劳务价格整体波动的指针即是“消费者物价指数 CPI”。根据台湾统计主管部门统计数据 (台湾行政主管部门统计信息网) 显示: 除了 2011 年以外, 金融海啸前的 2008 年, 台湾上半年实质经常性薪资也是负成长 2.5%, 主因是当年物价指数上涨高达 3.88%; 另外, 金融海啸当年度 (2009 年), 上半年实质经常性薪资也是负成长 7.59%, 主要是因为海啸造成的景气衰退。7 月消费者物价指数 (CPI) 年增率, 较 6 月下跌, 主要是蔬菜、水果价格下跌, 加上通讯业者竞争而调降费率所致, 整体来看, 台湾物价走势趋于和缓。假使物价全面上涨的态势一旦出现, 各种商品之间的价格会出现互相推动, 也会推动通膨预期进一步加大, 对物价上涨带来压力。

传统文献均集中于探讨汇率、金价、油价、利率及物价两者间的关连性, 鲜少同时探讨上述五项变量的因果关系。尤其目前全球各地面临经济泡沫危机与通膨压力并行下, 针对上述变量间的互动关系与预测更显之实证研究更显其重要性, 基于此, 本文拟以向量误差修正模型, 来检测各变量间的因果互动, 供大众拟定投资策略之参考。

基于上述之研究动机, 本文之研究流程如图 1。

根据本文之研究动机, 本文之研究目的为:

1. 探讨汇率、金价、油价、利率、物价是否存在共整合关系。
2. 检测汇率、金价、油价、利率、物价之间的 Granger 因果关系。
3. VECM 之预测能力检定。

而研究架构则为 (图 2)。

## 二、文献探讨

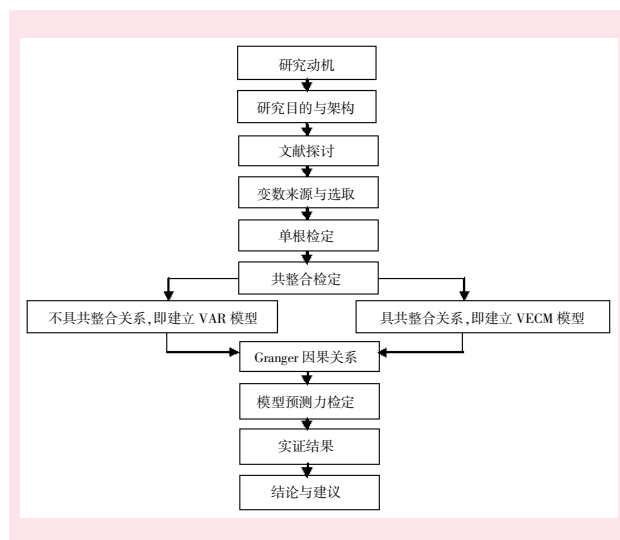


图 1 研究流程

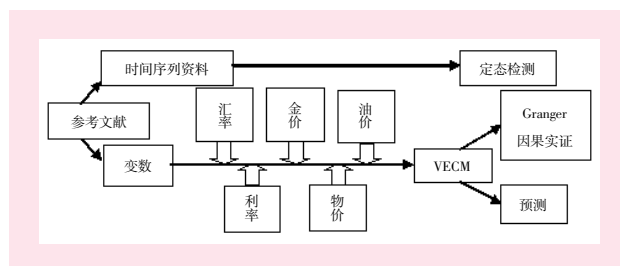


图 2 研究架构

### (一) 汇率与金价之关联性

李亦屏 (2005) 认为: 台湾进口黄金若以新台币计价, 则有汇率风险的存在。黄金进口及加工业者再采取进口黄金策略时, 也要考虑使用避险工具来规避汇率波动所产生的风险。Tully & Luecy (2007) 采用不对称 GARCH 模型 (Asymmetric Power GARCH) 分析 1984 年至 2003 年间月资料研究金价现货与期货和英美两国汇率、利率及 CPI 等总体经济指标关系, 发现相较于其它总体经济指标, 美金汇率变动对金价现货及金价价格影响最大, 即便在 1987 年即 2001 年金融风暴中一样。王允俊 (2007) 利用单根检定、共整合检定及误差修正模型等时间序列方法, 以 2000 年至 2007 年间美元、黄金以及油价为研究对象, 进行变数间的长期、短期动态变动情形的研究。研究结果发现: 1. 美元与黄金、油价皆有单根之非定态序列, 全部经过一阶差分后, 即皆属  $I(1)$  序列。2. 由 Johansen 共整合检定结果发现, 美元、黄金与油价之间具有共整合关系存在, 而有长期稳定的均衡关系。3. 由误差修正模型中实证结果发现美元与黄金、油价之关系, 黄金领先美元; 美元和油价互为因果关系; 美元与黄金都是人们熟悉的投资工具, 具有互相取代性, 因此美元的走势与金价经常呈现负相关。

### (二) 汇率与油价之关联性

Nandha & Hammoudeh (2007) 研究 1994 年至 2004

年间油价及汇率与亚太地区 15 个国家和地区股市的互动关系,由周资料分析,研究结果发现:里面 9 个国家和地区的汇率对油价波动很敏感,其中又以菲律宾和南韩短期内油价的波动会反应于汇率上面,主因是菲律宾的石油经常短缺,让第三大的进口国南韩,近几年来对石油需求急速上升,导致油价上涨使得本国的货币迅速贬值。Chen&Chen(2007)将油价区分为世界油价(World Price of oil)、布兰特油价(British Price of Oil Brent),以 1972 年至 2005 年间的月资料,探讨 G7 国家中实质汇率与油价的长期关系,研究结果发现油价与实质汇率存在共整合关系,并可进一步以油价来预测汇率。Cognigni&Manera(2008)以 VAR 模型,以 1980 年至 2003 年季资料研究 G7 国家中油价与总体经济指标长短期有关,发现油价与汇率在长期的期间内存在共整合关系,对长期而言,造成汇率波动的主因是油价。油价和汇率长期存在共整合关系,将油价视为影响汇率波动的主要因素,两边所变动的方向则是考虑时间上的长短总体经济变化而有所不同。

### (三)汇率与利率之关联性

Chow&Kim(2006)采用 VAR-GARCH 模型分析印度尼西亚、韩国、菲律宾及泰国在亚洲金融风暴前后汇率变动对利率影响,以周资料分析,研究发现结果在金融风暴后,长期无稳定关系,利率波动则以汇率波动短期内有关。Narayan&Smyth(2006)研究中国汇率与外汇存底及人民币与美金利率之间的差异,由 1980~2002 年的月数据,结果发现,三者存在共整合关系,汇率对外汇存底有正向关系且显著。林昌麟(2007)运用 VC-GARCH 探讨 1988 年至 2006 年的台湾地区利率与即期汇率的相关性,发现台湾地区的利率与即期汇率并非成一致性负相关;Basurto 与 Ghosh (2000) 提出利率与即期汇率呈正相关的 Perverse 效果,当 Perverse 效果成立时,将会导致公司的营运成本上升更会提高公司破产机率,对国家和地区造成较高的风险溢酬,央行不仅仅不能采取高利率政策来减缓汇率贬值,反而,会使外资撤离股市,使汇率贬值更加厉害。汇率的波动深受利差影响,汇率对利率之间的影响则较不显著。

### (四)汇率与物价之相关性

朱清贵(2007)利用 VAR 向量自我回归模型在当前国内外面临通膨压力之际,研究物价、利率、股价、汇率之间的关联性。由共整合关系检定结果发现,股价、汇率、利率与物价间具有共整合关系,表示四个变数间具有长期均衡关系。Granger 因果关系中发现,股价会影响利率,股价与物价两者互相影响。在利率变异数分解关系中发现,利率主要被股价所解释,与 Granger 因果关系中的发现,股价指数会影响利率,结果相符合。

## 三、研究方法

将所搜集的数据变量为定态(stationary),可用时间序列分析。定态是指该时间序列的随机过程因时间变动机率的分配而有所改变,也就是时间序列的一阶差分具有稳定的结构。

### (一)单根检定

ADF 单根检定是用来测定在自我回归模型中时间序列资料是否为定态的方法。利用单根(unit root)是否存在,确认时间序列是否达到定态。采用单根检定可以避免假性回归(Spurious Regression)的发生。这是由于大部份的时间序列资料为非定态,直接进行回归分析可能产生值很高,且 t 值也很显著的结果,但是其模型的估计与分析却不具任何实质意义(Granger and Newbold (1974))。

ADF 检定式如下:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (1)$$

上式中之  $\gamma = -\left[1 - \sum_{i=1}^p \alpha_i\right]$ , 而  $\beta_i = \sum_{j=i}^p \alpha_j$ 。

### (二)向量自我回归模型

向量自我回归模型 (Vector Autoregression 简称 VAR)是由 Sims(1980)所提出有别于传统大型总计计量模型的研究方法,该模型依据时间序列数据本身特性而非先验理论来建立。变数之间存在共整合关系,那么根据 Granger 的代表性定理,必存在误差修正模型。向量误差修正模型(Vector Error Correction Model,VECM)即在原来的向量自我回归模型当中,加入误差修正项,此回归称为共整合回归(cointegration regression)。

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \Lambda + A_q Y_{t-q} + \varepsilon_t \quad (2)$$

### (三)Granger 因果关系检定

Granger(1988)指出,变量间若具有共整合关系,则变量之间必定存在因果关系,因而不适用传统的 VAR 模型,应以误差修正模型来进行 Granger 因果关系检定(Granger Causality Test)。

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \Lambda + \beta_p Y_{t-p} + \gamma_1 X_{t-1} + \gamma_2 X_{t-2} + \Lambda + \gamma_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3)$$

如果

$$\gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$$

则我们称 X 不会“Granger 影响”Y。

### (四)共整合关系 & 向量误差修正模型

Engle and Granger (1987) 提出共整合(cointegration)理论,共整合关系是指将一群非定态 I(1)序列透过特定线性组合后,变成定态 I(0)序列,(Granger,1981)。

变量之间若具有共整合关系时,即表示变量之

间具有长期的均衡关系，此时须将共整合关系加入 VAR 模型来估计检视变量之间的动态价格关系，即为向量误差修正模型(vector error correction model,简称 VECM)。

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_e (\varepsilon_{t-1}) + \sum_{j=1}^m \sum_{i=0}^{n_j} \beta_{ji} \Delta x_{j,t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

四、实证结果

(一)资料说明

本文样本研究期间为 2001 年 01 月到 2011 年 07 月，以新台币兑美元汇率、伦敦金价现货、布兰特油价价格、台湾重贴现率、台湾消费者物价指数为变量，用月数据进行分析，共 127 个观测值，数据来源为 CMoney 数据库。

(二)ADF 单根检定

为了解汇率、金价、油价、利率及台湾消费者物价指数等时间序列资料是否为定态数列，首先先对各变量原始数据原始序列后进行单根检定，若为非定态，再将上述数据一阶差分后再进行单根检定，结果如表 1：

表 1 ADF 单根检定 (原始序列:汇率)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.435539	0.0513
1% level	-4.033108	
Test critical values:	5% level	-3.446168
	10% level	-3.148049

资料来源：本文之研究。

由表 1 得知，汇率具有单根，而非定态，因此应对汇率取一阶差分后做定态处理，再检定其是否为定态时间序列。

表 2 ADF 单根检定(取一阶差分后:汇率)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.727425	0.0000
1% level	-4.033108	
Test critical values:	5% level	-3.446168
	10% level	-3.148049

资料来源：本文之研究。

一阶差分后单根检定如表 2，可知将汇率取一阶差分后做单根检定，所有检定模型均在 1%的显著水平下拒绝虚无假设。

接着仿上述作法，针对金价、油价、利率、物价进行差分及单根检定，发现所有上述变量与汇率变量相同，均为非定态，故经一阶差分处理后，得知：金

表 3 ADF 单根检定(取一阶差分:金价)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.36734	0.0000
1% level	-4.033108	
Test critical values:	5% level	-3.446168
	10% level	-3.148049

资料来源：本文之研究。

表 4 ADF 单根检定(取一阶差分:油价)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.859060	0.0000
1% level	-4.033108	
Test critical values:	5% level	-3.446168
	10% level	-3.148049

资料来源：本文之研究。

表 5 ADF 单根检定(取一阶差分:利率)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.305601	0.0043
1% level	-4.033727	
Test critical values:	5% level	-3.446464
	10% level	-3.148223

资料来源：本文之研究。

表 6 ADF 单根检定(取一阶差分:物价)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.18846	0.0043
1% level	-4.033108	
Test critical values:	5% level	-3.446168
	10% level	-3.148049

资料来源：本文之研究。

价、油价、利率、物价皆呈定态数列(参见表 3 至表6)。

(三)Johansen 共整合

由单根检定结果发现，汇率、油价、金价、利率及物价在原始序列后存在单根现象，而经由一阶差分后则为定态，得知上述序列皆为同阶 I(1)序列，故可进行共整合检定，探讨变量间的长期均衡关系。本研究拟以 Johansen 程序来检定汇率、油价、金价、利率及消费者物价的共整合关系，其轨迹检定量(Trace Test)及最大特性跟检定量(Max Eigenvalue Test)如表 7A 和 7B。

由表 7 得知，经由轨迹检定及最大特性根检定均得出汇率、金价、油价、利率、物价彼此最多存在 1 个共整合关系，可进一步求出其共整合向量为 [1.0000 -574.9852 2530.201 -2978.378 5338.771 -134982.5]。

表 7 汇率、油价、金价、利率及物价- Johansen 共整合检定

A. Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(S)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.*
None *	0.235617	76.60816	69.81889	0.0130*
At most 1	0.141262	43.29104	47.85613	0.1256
At most 2	0.093048	24.40684	29.79707	0.1838
At most 3	0.054432	12.29625	15.49471	0.1433
At most4 *	0.042274	5.35985	3.841466	0.0206*

在 5% 的显著水平下, Trace test 检验出存在 1 个共整合关系。

注: 1. \* 代表在 5% 的显著水平下拒绝虚无假设; 2. \*\*p-value 值参考 MacKinnon-Haug-Michelis(1999)

B. Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(S)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.*
None *	0.235617	33.31712	33.87687	0.0582
At most 1	0.141262	18.88420	27.58434	0.4235
At most 2	0.093048	12.11059	21.13162	0.5368
At most 3	0.054432	6.940266	14.26460	0.4962
At most4 *	0.042274	5.355985	3.841466	0.0206*

在 5% 的显著水平下, Trace test 检验出存在 1 个共整合关系。

注: 1. \* 代表在 5% 的显著水平下拒绝虚无假设; 2. \*\*p-value 值参考 MacKinnon-Haug-Michelis(1999)

(四) 向量误差修正模型

由共整合检定发现汇率、金价、油价、利率及物价指数彼此存在共整合关系, 因此在应用向量自我回归模型(Vector Autoregression)分析时应加入误差修正向(Error Correction), 即改以向量误差修正模型(Vector Error Correction Model)分析, 将各变量的残差值加入估计式。因本研究主要欲探讨汇率与其它变量之关系且采月数据, 故在应用向量误差修正模型时落后期数拟以 1 期来估计, 过多的落后期数对汇率而言, 应无太大的解释能力。实证结果如下:

误差修正项

$$E_{t-1} = -1349825 - 29878.378 \text{Exchanger}_{t-1} + \text{Goldp}_{t-1} - 5749852 \text{Oilp}_{t-1} + 5338.771 \text{Interestr}_{t-1} + 2530.201 \text{CPI}_{t-1} \quad (5)$$

上式中: Exchanger 是指汇率、Goldp 是金价、Oilp 是油价、Interestr 是利率、CPI 是物价。

由表 8 得知, VECM 为

$$\Delta \text{Exchanger} = 0.000638 E_{t-1} + 3.738822 \Delta \text{Exchanger}_{t-1} - 0.201476 \Delta \text{Goldp}_{t-1} + 0.881854 \Delta \text{Oilp}_{t-1} - 1.013083 \Delta \text{Interestr}_{t-1} + 0.562789 \Delta \text{CPI}_{t-1} \quad (6)$$

$$\Delta \text{Goldp} = 0.000303 E_{t-1} - 1.854458 \Delta \text{Exchanger}_{t-1} - 0.030539 \Delta \text{Goldp}_{t-1} + 0.433059 \Delta \text{Oilp}_{t-1} + 8.316505 \Delta \text{Interestr}_{t-1} - 0.975226 \Delta \text{CPI}_{t-1} \quad (7)$$

$$\Delta \text{Oilp} = -3.39 E_{t-1} - 0.05 E_{t-1} - 0.144707 \Delta \text{Exchanger}_{t-1} - 0.00123 \Delta \text{Goldp}_{t-1} + 0.000773 \Delta \text{Oilp}_{t-1} + 0.078795 \Delta \text{Interestr}_{t-1} - 0.110696 \Delta \text{CPI}_{t-1} \quad (8)$$

$$\Delta \text{Interestr} = 2.41 E_{t-1} - 0.06 E_{t-1} + 0.169037 \Delta \text{Exchanger}_{t-1}$$

表 8 向量误差修正模型

因变数 自变数	D(EXCHANGER)	D(GOLDP)	D(OILP)	D(INTERESTR)	D(CPI)
E(-1)	0.000638 [0.84554]	0.000303* [2.64261]	-3.39E-05* [-2.28839]	2.41E-06 [0.29310]	-8.99E-06* [-4.50016]
D(EXCHANGER(-1))	3.738822 [0.44672]	-1.854458 [-1.46052]	-0.144707 [0.88105]	0.169037 [1.85530]	-0.021742 [-0.87215]
D(GOLDP(-1))	-0.201476* [-2.03376]	-0.030539* [-2.03198]	-0.001231 [-0.63322]	-0.001290 [-1.196421]	-0.000526* [-2.00716]
D(OILP(-1))	0.881854 [1.33718]	0.433059* [4.32835]	0.000773 [0.05973]	0.00100 [0.01399]	0.002246 [1.28752]
D(Interestr(-1))	-1.013083 [-0.02974]	8.316505 [1.60913]	0.078795 [0.11786]	-0.770529* [-2.07770]	0.253527* [2.81359]
D(CPI(-1))	0.562789 [0.12472]	-0.975226 [-1.42455]	-0.110696 [-1.25004]	0.065929 [1.34213]	0.006059 [0.50762]
R-squared	0.046256	0.203827	0.099732	0.142575	0.469874
Adj. R-squared	-0.002240	0.16334	0.053955	0.098977	0.442918
F-statistic	0.953820	5.034843	2.178670	3.270218	17.43142

注: 1. \* 代表在 5% 的显著水平下拒绝虚无假设。 2. [ ] 内为 t 值。

资料来源: 本文之研究。

翁逸群，吴蕙瑛：汇率、金价、油价、利率、物价之因果关系检定与预测

$$\begin{aligned} & -0.001290\Delta\text{Goldp}_{t-1} + 0.00100\Delta\text{Oilp}_{t-1} - 0.770529 \\ & \Delta\text{Interestr}_{t-1} + 0.065929\Delta\text{CPI}_{t-1} \quad (9) \\ & \Delta\text{CPI} = -8.99E - 06E_{t-1} - 0.021742\Delta\text{Exchanger}_{t-1} - \\ & 0.000526\Delta\text{Goldp}_{t-1} + 0.002246\Delta\text{Oilp}_{t-1} + 0.253527 \end{aligned}$$

表 9 Granger 因果关系表

Dependent variable:D(Exchanger)			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
D(Goldp)	1.431430	1	0.2315
D(Oilp)	0.000196	1	0.9888
D(CPI)	1.801313	1	0.1796
D(Interestr)	4.316848	1	0.0377*
All	7.010294	4	0.1353
Dependent variable: D(Oilp)			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
D(Goldp)	4.128953	1	0.0422*
D(CPI)	2.029333	1	0.1543
D(Exchanger)	2.133105	1	0.1441
D(Interestr)	2.589304	1	0.1076
All	10.26870	4	0.0361
Dependent variable:D(Goldp)			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
D(Oilp)	1.788040	1	0.1812
D(CPI)	0.015555	1	0.9007
D(Exchanger)	0.199563	1	0.6551
D(Interestr)	0.000884	1	0.9763
All	1.925647	4	0.7494
Dependent variable:D(Interestr)			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
D(Goldp)	4.028702	1	0.0447*
D(Oilp)	1.657718	1	0.1979
D(CPI)	0.257682	1	0.6117
D(Exchanger)	0.964624	1	0.3260
All	6.264991	4	0.1802
Dependent variable: D(CPI)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(Goldp)	0.400971	1	0.5266
D(Oilp)	0.003568	1	0.9524
D(Exchanger)	0.776244	1	0.3783
D(Interestr)	0.013891	1	0.9062
All	1.165494	4	0.8837

注：\* 代表在 5% 的显著水平下拒绝虚无假设（不具有 Granger 因果关系）。  
资料来源：本文之研究。

$$\Delta\text{Interestr}_{t-1} + 0.006059\Delta\text{CPI}_{t-1} \quad (10)$$

由(6),前期金价对本期汇率之系数显著为负,表示若前期金价提高将导致本期汇率持续下跌(新台币升值),反之亦然。

由(7),其误差修正项系数为正且显著不为零,表示当共整合关系成立时,其会贡献正值给(金价上涨)。且前期金价对本期金价之系数显著为负,表示若前期金价提高将使得本期金价下跌;前期油价对本期金价之系数显著为正,表示若前期油价提高将造成本期金价上涨,反之亦然。

由(8),其误差修正项系数为负且显著不为零,表示当共整合关系成立时,其会贡献负值给(油价下跌)。

由(9),前期利率对本期利率之系数显著为负,表示若前期利率提高将使得本期利率下跌,反之亦然。

由(10),其误差修正项系数为负且显著不为零,表示当共整合关系成立时,其会贡献负值给  $\Delta\text{CPI}$ (物价下跌)。且前期金价对本期物价之系数显著为负,表示若前期金价上升将导致本期物价下跌;前期利率对本期物价之系数显著为正,表示若前期利率提高将使得本期物价上涨,反之亦然。

(五)Granger 因果关系检定

利用前述向量误差修正模型之架构来进行 Granger 因果关系检定,藉此观测个变量间的因果互动关系,实证结果如下:

由表 9 得知,金价会 Granger 影响利率和油价,

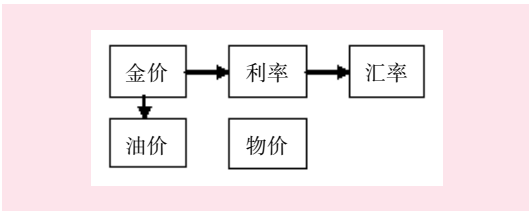


图 3 Granger 因果关系图

利率会 Granger 影响汇率,但汇率及物价不会 Granger 影响其它变量,如图 3。

(六)模型预测绩效

本研究样本内期间为 2001 年 01 月至 2010 年 06 月,利用前述实证结果之向量误差修正模型来预测 2010 年 08 月~2011 年 07 月之汇率,每次向前滚动一个月。预测之模型与结果如下:

$$\Delta\text{Exchanger} = \alpha_1 E_{t-1} + \alpha_2 \Delta\text{Exchanger}_{t-1} + \alpha_3 \Delta\text{Goldp}_{t-1} + \alpha_4 \Delta\text{Oilp}_{t-1} + \alpha_5 \Delta\text{Interestr}_{t-1} + \alpha_6 \Delta\text{CPI}_{t-1} \quad (11)$$

误差修正项:

$$E_{t-1} = \text{Exchanger}_{t-1} + b_0 + b_1 \text{Goldp}_{t-1} + b_2 \text{Oilp}_{t-1} + b_3 \text{Interestr}_{t-1} + b_4 \text{CPI}_{t-1} \quad (12)$$

由表 10 得知,预测模型之  $\text{MAE}=0.410537$ ,  $\text{MSE}=0.313465$ ,  $\text{MAPE}=0.962794$ ,显示预测结果良好。

表 10 汇率比较表

月份	汇率	预测值	实际值
8 月		31.922	32.102
9 月		31.942	31.33
10 月		31.213	30.782
11 月		30.762	30.85
12 月		30.791	30.368
1 月		30.263	29.3
2 月		29.381	29.754
3 月		29.660	29.418
4 月		29.266	28.762
5 月		28.638	28.772
6 月		28.724	28.802
7 月		28.847	28.89
MAE		0.410537	
MSE		0.313465	
MAPE		0.962794	

$$\text{注: MAE} = \frac{\sum_{i=1}^N |\tilde{Y}_i - Y_i|}{N}, \text{MSE} = \frac{\sum_{i=1}^N [\tilde{Y}_i - Y_i]^2}{N},$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{i=1}^N \left[ \frac{|\tilde{Y}_i - Y_i|}{Y_i} \right]}{N}, \text{其中 } \tilde{Y}_i \text{ 为默认值, } Y_i \text{ 为实际值, } N \text{ 为样本数。}$$

资料来源:实际值来自 CMoney;预测值来自向量误差修正模型(VECM)。

表 11 汇率简单回归分析表  
实际值=α+预测值 \* β

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
α	3.084	2.989	1.032	0.327
β	0.891*	0.099	8.986	0.000
R-squared		0.890		
Adujsted R-squared		0.879		

注:1.\* 代表 5%的显著水平下拒绝虚无假设。

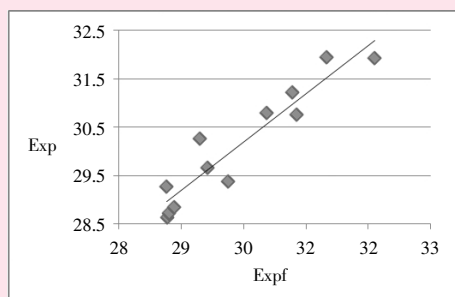


图 4 实际与预测汇率报酬率散布图

注:expf 表汇率预测值;EXP 为汇率实际值

表 12 物价比较表

月份	物价	预测值	实际值
8 月		105.6661	105.66
9 月		105.5985	105.77
10 月		105.7003	106.46
11 月		106.2459	106.67
12 月		106.4975	105.87
1 月		105.8190	105.85
2 月		105.7494	106.65
3 月		106.8412	105.71
4 月		106.0194	106.51
5 月		106.8088	106.70
6 月		106.7848	107.35
7 月		107.2832	107.04
MAE		0.770217	
MSE		0.615580	
MAPE		0.611924	

由表 11 得知,其常数项无法拒绝为零之虚无假设,斜率显著不为零且接近于 1,表示回归线接近通过原点的 45 度线,调整后 R<sup>2</sup> 的为 0.879,预测结果良好。

由表 12 得知,预测模型之 MAE=0.770217, MSE=0.615580, MAPE=0.611924,三者皆小于 1,显示预测结果良好。

## 五、结论与建议

### (一)结论

本研究是从汇率、金价、油价、利率、物价之因果关系检定来探讨,经 ADF 单根检定显示,所有变量的原始水平皆具有单根现象,经过一阶差分后,在 5%的显著水平下皆拒绝虚无假设,表示在一阶差分后所有变量数据皆呈现定态。再由共整合检定结果得知,汇率、金价、油价、利率、物价存在共整合关系,可在 VAR 模型中加入误差修正项,以 VECM 来进行预测分析。因选取的是月资料,在 VECM 中,考虑落后 1 期之影响,发现:前期金价提高将导致本期汇率持续下跌(新台币升值);前期金价提高将使本期金价下跌;前期油价提高将促使本期金价上涨;前期利率提高会使本期利率下跌;前期金价上升将使本期物价下跌;前期利率提高将造成本期物价上涨。

至于 Granger 因果关系检定显示:金价会 Granger 影响利率和油价,利率会 Granger 影响汇率,但汇率及物价不会 Granger 影响其它变量。最后将汇率和物价分别与以 VECM 来预测,预测模型之 MAE, MSE, 及 MAPE 准则皆符合,显示预测结果良好。

## (二)建议

由于近年来国际油价价格不断大幅攀升,因油价上涨而引发的物价通货膨胀,让保值的金价自然成为热门的投资工具。因此投资人需注意油价上涨对公司企业营运、获利所造成的影响程度之大小,并留意央行对于景气衰退、抑制通货膨胀的政策方针,以便对目前或未来的投资资产做最适调整。

本研究采用月资料,在预测汇率方面可能不够精准,后续如有要继续研究者可考虑采用周数据或日数据在不影响结构改变的情形下增加研究期间。

影响汇率波动的因子很多,本研究只探讨汇率、金价、油价、利率及物价,仍尚有其它总体经济因素指标可供参考。因此建议后续研究者可扩展研究对象,像是股价、期货价格及选择权等,以降低探讨变量间关系之偏误。

## 参考文献:

- [1] 王允俊.汇率、金价与油价关系之研究[D].高雄:高雄应用科技大学金融资讯研究所,2007.
- [2] 王裕仁.汇率、油价、金价、利率之关联性探讨与预测[D].台南:成功大学财务金融研究所,2009.
- [3] 朱清贵.物价、利率、股价、汇率关联性探讨[D].衡阳:南华大学企业管理系管理科学研究所,2007.
- [4] 李亦屏.黄金期货之避险分析[D].桃园:中原大学企业管理研究所,2005.
- [5] 林昌熿.利用VC-GARCH模型探讨台湾利率与汇率的动态关系[D].埔里:暨南国际大学财务金融学系,2007.
- [6] 谢雅婷.利率期限结构理论与利率预测模型之实证研究 -

以台湾金融市场为例[D].台中:侨光科技大学企业管理系(所),2011.

- [7] 陈旭升.时间序列分析[M].台北:东华书局,2010.
- [8] 杨奕农.时间序列分析[M].台北:双叶书廊,2009.
- [9] Chen, S.S., H.C. Chen. Oil prices and real exchange rates[J]. *Energy Economics*, 2007, (29):390-404.
- [10] Chow, H.K., Y. Kim. Does greater exchange rate flexibility affect interest rates in post-crisis Asia [J]. *Journal of Asian Economics*, 2006; (17):478-493.
- [11] Cologni, A., M. Manera. Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries [J]. *Energy Economics*, 2008; (30):856-888.
- [12] Granger, C.W.J., P. Newbold. Spurious regressions in econometrics [J]. *Journal of Econometrics*, 1974, (2):111-120.
- [13] Nandha, M., S. Hammoudeh. Systematic risk, and oil price and exchange rate sensitivities in Asia-Pacific stock markets [J]. *Research in International Business and Finance*, 2007, (21):326-341.
- [14] Narayana, P.K., R. Smyth. The dynamic relationship between real exchange rates, real interest rates and foreign exchange reserves: empirical evidence from China [J]. *Applied Financial Economics*, 2006, (16):639-651.
- [15] Sims, C.A. *Macroeconomics and Reality* [J]. *Econometrica*, 1980, (48):1-48.
- [16] Tully, E., B.M. Lucey. A power GARCH examination of the gold marker [J]. *Research in International Business and Finance*, 2007(21):316-325.

[责任编辑:孔康伟]

## A Study and Forecast of the Causality between Exchange Rate, Gold Price, Oil Price, Interest Rate, and CPI by VECM

WENG Yi-chun<sup>1</sup> WU Hui-ying<sup>2</sup>

(Department of Business Administration, Overseas Chinese University, Taichung 40721, China)

**Abstract:** This research is examining and forecasting the causality between exchange rate, gold price, oil price, interest rate, and CPI. ADF unit root test shows that after first order difference, all variables exhibit stationary state. Cointegrating test shows all variables have the Cointegration relationship. We find that the preceding rise of gold price will induce the drop of exchange rate and will trigger the falling of gold price in the near future. The preceding rises of oil price can usually lead to the rise of gold price, while current rise of interest rate will cause a decline of interest rate in the next couple of weeks. A rise of gold price will be followed by a decline of CPI. A rise of CPI can be expected after the climbing of interest rate. The Granger causality relationship Test shows that the gold price can Granger influence interest rate and oil price. The interest rate can Granger affect exchange rate, but exchange rate and CPI can't Granger affect other variables. Finally, we forecast exchanger rate and CPI by VECM, and the MAE, MSE, and MAPE all obey the criterion. The results of forecast are positive on statistics.

**Key words:** ADF test; Granger Causality Test; VECM