

The Dynamic Hedging Model

——A Combination of Delivery Forward and Currency Basket Hedge

Shang-Wu Yu¹, Hung-Wei Huang²

¹Department of Applied Finance, Yuanpei University, HsinChu

²Graduate School of Information Management, Taiwan University of Science and Technology, Taipei
Email: syu@mail.ntust.edu.tw

Received: May 4th, 2012; revised: May 21st, 2012; accepted: May 29th, 2012

Abstract: This paper proposes a “dynamic hedging model”, which adjusts the hedging strategies by the time, to increase the hedging performance. The dynamic hedging model is combined with the traditional hedging strategy (e.g. Delivery Forward) and the basket currency hedging. The traditional hedging strategy covers the whole risk, in the mean time, the basket currency reduce the hedging cost. Therefore, we establish the position of basket currency first, and execute this strategy when its hedging cost is lower than the traditional hedging strategy; otherwise, we execute the traditional hedging strategy. Besides, for establishing a more precise position of basket currency, we also use artificial intelligence to forecast the exchange rate, which is expected to estimate the currency weight in a basket more precisely. Empirically, the dynamic hedging model we propose performs much better than either the traditional hedging strategy or basket currency hedging strategy. In addition, due to the way of using two-year estimation period and adding forecast technology to correct the estimation got the best performance, we recommend this model to be a reference of a company’s hedging behavior.

Keywords: Dynamic Hedge; Currency Basket Hedge; Smooth Vector Regression

动态避险模型之建立

——以远期外汇与一篮子货币避险策略为例

余尚武¹, 黄泓玮²

¹元培科技大学应用财务管理系, 新竹

²台湾科技大学信息管理研究所, 台北

Email: syu@mail.ntust.edu.tw

收稿日期: 2012年5月4日; 修回日期: 2012年5月21日; 录用日期: 2012年5月29日

摘要: 本研究建构一动态避险模型, 由传统避险工具与一篮子货币避险策略所构成。由于传统避险工具的好处在于风险的完全规避, 而一篮子货币避险之主要目的则在于降低避险成本, 因此本研究之动态避险模型, 系以一篮子货币避险策略为主, 于每期期初比较两种策略之避险成本, 择其低者作为该期之避险策略。另外, 为建立更为精确的一篮子货币避险部位, 本研究亦导入人工智能工具于模型中, 试图利用人工智能于汇率预测上的优秀表现, 优化篮子内货币之权重, 进而达到更佳的避险绩效。经实证, 本研究之动态避险模型, 确能显著地优于仅执行单一传统避险工具或者一篮子货币避险策略。其中, 以两年作为权重估计期间并纳入预测技术之模型, 于实验期间内表现最佳, 是为本研究所推荐使用之模型。

关键词: 动态避险; 一篮子货币避险; 支撑向量机

1. 引言

汇率风险的规避与利润的确保，一直为台湾进出口业者、寿险业者等重视的课题。但天下没有白吃的午餐，避险的成本十分昂贵，业者于规避汇率风险的同时，亦亟思节省成本之道。

过去三年来，由于台美利差扩大，传统避险方式如汇率交换、远期契约的成本一度高达 350 个基本点(叶慧心, 2006)^[1]，导致企业之避险成本大幅提升，迫使企业寻求更便宜的避险方法。其中，“一篮子货币避险”即成为许多企业进行避险的替代方案(陈美君, 2007)^[2]。

一篮子货币的概念，系利用不同货币与欲避险货币间的相关性，组成与该避险货币兑台币之波动性相似的货币组合，称为 Basket Currency。业者藉由买入美元资产，卖出一篮子货币的方式，达到抵消汇率风险之目的。此种利用远期契约所组成的一篮子货币避险，相较于传统货币避险方式，虽然无法百分之百规避汇率风险，却能带来避险成本显著下降之好处。

张宗载(2005)^[3]采用 1999 年 1 月 1 日~2005 年 4 月 18 日间的美金、欧元、英镑、日元、瑞士法郎、加币、澳币、韩元等八国之每日汇价，针对一篮子货币策略进行避险实证研究。该论文利用远期契约建立篮子避险，并透过利率评价假说(Interest Rate Parity)与传统避险工具(以无本金远期外汇为例)之避险成本作比较。在假设企业持有一百万美元之风险部位，避险期间为一年的情况下，证实其相较于无本金远期外汇，使用一篮子货币避险策略每年平均可节省约新台币一百万元；并以统计检定确认该策略于业主得承受 5% 的风险值之下，为有效的避险方法。

然而，2008 年以来，相对于其他微幅变动的亚洲货币，新台币的急剧升值，导致往常惯以亚洲货币作为一篮子货币避险内容之企业，面临巨额的汇兑损失，足见一篮子货币避险并非为一般化之避险方式。因此，本文试图建立一种动态调整的机制，适时地调整篮子的操作内容，或改采其他避险策略，以达较佳的避险绩效。

此外，过去一篮子货币避险策略之拟定，多以历史资料作为主要依据，方法虽然简单且易于执行，却也扩大了策略于未来执行时的偏误。因此，本研究认为若能导入预测技术于一篮子货币避险中，应可更精

确地执行符合未来环境变化的避险部位。

有效地进行汇率预测并不容易。Pai、Lin、Hong 与 Chen(2006)^[4]即指出，欲以单一模型撷取汇率特性十分困难。该研究建议将预测模型分成两阶段：第一阶段以线性支撑向量回归模型进行预测；第二阶段则藉由非线性的支撑向量回归模型进行残差修正，辅以基因算法进行参数优化。数据采用 1973 年 1 月~1995 年 10 月间英镑、法郎、里拉、马克等四国之月汇价。结果证实，两阶段的汇率预测模型，较单一线性或非线性支撑向量回归模型更为优异。

Ince 与 Trafalis(2006)^[5]则整合传统计量工具与人工智能方法进行建模，并采用 2000 年 1 月 1 日~2004 年 3 月 26 日间欧元、英镑、日元、澳币之日汇价资料实证：第一阶段先利用时间序列模型，撷取出与当期汇率有关之落后期数；第二阶段再依据落后期数作为该货币之输入变量，以人工智能模型进行预测。例如英镑的时间序列模型为 ARIMA(4,1,0)，放入人工智能模型内的输入变量即包括 X_{t-4} 、 X_{t-3} 、 X_{t-2} 、 X_{t-1} 。研究显示，整合模型确实优于单一以类神经网络、SVR、ARIMA 预测模型，并以整合 ARIMA 与 SVR 模型的预测效果为最佳。

鉴于整合计量工具与人工智能方法的二阶段预测模型，能有效捕捉汇率特征，因此，本研究试图适时地导入该模型于一篮子货币避险策略中，再搭配动态调整策略，提升动态避险模型之绩效，进而建立更为有效的动态避险模型。

2. 研究方法

本研究所谓“动态避险模型”，系整合“传统避险工具”与“一篮子货币避险方法”，利用避险成本的比较，动态地调整避险之策略，达到较佳的避险绩效。首先，利用历史数据建立一篮子货币避险策略，并计算其成本与传统避险工具之成本的差异：当一篮子货币避险策略之成本低于传统避险工具时，即执行一篮子货币避险；反之，则以传统避险工具进行避险。

其后，整合“传统计量工具”与“平滑支撑向量回归技术”，以两阶段汇率预测方法，建立当期之预测汇率。藉由预测汇率的纳入，建立更精确的一篮子货币避险部位，进而加强整体动态避险模型之绩效。

为使读者易于了解及便于日后扩充应用，本研究

于实验上系设计一情境如下：一出口商每个月会有一美元的风险暴露，因此，该出口商于每月月初，即应进行一个月期的传统避险或一篮子货币避险。此设计之主要好处有二：

1) 一个月期的契约为远期契约的基本单位，可藉由滚动(rolling)方式，组合各式期间之契约。

2) 以一美元为风险暴露部位，其实验结果只要乘以真实企业之风险暴露部位，即可得出实际的损益结果。

本研究设定之避险期间取自 2002 年 7 月~2008 年 6 月，期间涵盖美元兑换新台币汇率之上升、走贬、盘旋等区段，亦包括 08 年初台币陡升的阶段。数据来源为中华民国中央银行及 Datastream。

2.1. 建立动态避险模型

本研究之动态避险模型，由传统避险工具与一篮子货币避险策略组成。传统避险工具的考虑上，由于传统避险商品如换汇换利(CCS)、无本金交割远期外汇(NDF)、远期外汇(DF)，皆以利差为主要订价考虑，于相同条件下成本差异不大(张宗载，2005)。因此，本研究利用远期外汇(DF)代表传统避险工具，以简化模型之设计。

一篮子货币避险的考虑上，则主要考虑(吴志远，2006)^[6]：

1) 估计各货币之权重：本研究参考 Markowitz 的投资组合理论，利用平均数 - 变数法，取得效率前缘，再利用无风险利率(Riskfree Rate)、借款利率(Borrow Rate)与投资者风险中立的假设，求得最适组合之权重(林萍珍，2008)^[7]。

2) 调整权重的频率：为配合情境，本研究采每月进行移动窗格调整。

3) 权重估计之样本长度：采一年期/两年期之方式进行实验。

4) 货币组成个数：参考业界采用一篮子货币避险策略时，常用的美元、日元、韩圆、加币、新加坡币、人民币、澳币、欧元等八种货币，作为货币组成个数(陈美君，2007)^[2]。

5) 货币组成比例之限制：各货币之权重，需大于或等于零。

最后，设定执行一篮子货币避险方法的条件，建立动态避险模型。由于一篮子货币避险方法，目的在

于降低避险成本，因此，执行一篮子货币避险方法与否，系以于每期期初之避险成本为判断依据，当一篮子货币避险方法之避险成本低于传统避险工具，即执行；反之，则以传统避险工具进行避险。

2.2. 纳入预测技术之动态避险模型

为建立真正的“动态”避险模型，摆脱仅以历史数据进行权重估计的窘境，本研究亦导入预测技术，将预测值加入估计样本内，以期取得更好的避险效果。

配合每月执行一次权重调整之情境，本研究设计之估计样本长度为：以两年的月数据，预测下一个月的预测值，并利用移动窗格法进行调整。汇率预测模型参考 Ince & Trafalis(2006)^[5]之汇率预测模型，并加入平滑化技术(Lee, 2006)^[8]与优化参数技巧(黄建铭，2005)^[9]。详细步骤如下：

1) 首先，对各货币汇率进行单根检定(root unit)，以决定适当之时间序列模型。

2) 接着，以时间序列模型进行各货币汇率之估计，以决定适当的落后期数。

3) 最后，以落后期数作为输入变量的决定，放入平滑支撑向量回归(SSVR)模型中，产生下一个月的汇率预测值。平滑支撑向量回归之参数设定，则采黄建铭(2005)提出的优化参数 - 巢状均匀设计法(UD)，依不同的数据特性动态地调整参数的设定，期使达到最佳的预测效果。

产生预测结果后，即可将其导入动态避险模型中。由于仅以历史数据作为权重估计之样本，常会产生估计的误差，故本研究之设计为：剔除原有的第一个估计样本，并将该月的预测值作为最后一个估计样本中，以保持数据长度不变。

以权重估计期间为两年期之第一次实验为例：原以 2000 年 7 月~2002 年 6 月为估计样本，形成 2002 年 7 月之一篮子货币避险策略。加入预测技术后，则以 2000 年 8 月~2002 年 6 月的历史数据，加上 2002 年 7 月之预测值，进行当期的权重估计，即估计样本向前移动一期；若权重估计期间为一年期，第一次实验以 2001 年 7 月~2002 年 6 月为估计样本。加入预测技术后，则以 2001 年 8 月~2002 年 6 月，加入 2002 年 7 月之预测值，形成当期的一篮子货币避险策略。

2.3. 研究模型

将本研究之研究方法，转换成模型如下图：首先由数据搜集开始，将数据分成“权重估计期间为两年期”及“权重估计期间为一年期”之动态避险模型，接着以移动窗格法，取得连续 6 年共 72 期之权重估计，再以避险成本的高低作为判断准则，决定执行何种避险策略。

另一方面，本研究亦利用预测技术产生汇率的预测值，代入权重估计期间内。藉由建立更精确的一篮子货币避险部位，本研究试图提出更好的动态避险模型。

3. 实证结果与分析

建立上述研究模型及搜集所需数据之后，本研究即进行 2002 年 7 月~2008 年 6 月之实证，验证“动态避险模型”的有效性。实验操作上，鉴于 MATLAB 软件于财务及人工智能运算等两方面皆拥有丰富的函式库，本研究采该软件进行实验的仿真。以下就本研究之实证之结果及其实务之价值，进行介绍与分析。

3.1. 动态避险模型之实证

首先，以 2000 年 7 月~2002 年 6 月之月资料，估计 2002 年 7 月篮子内各货币所占之权重(两年期)。接着，利用移动窗格法，于下一个时点时，平移一格数据单位，即保持建模数据长度不变。以此方式估计至 2008 年 6 月，共产生 72 期(6 年)之估计权重；另外，亦以 2001 年 7 月~2002 年 6 月之月资料，估计 2002 年 7 月篮子内各货币所占之权重(一年期)，并同样以移动窗格法，估计至 2008 年 6 月，产生 72 期之估计权重。

接着利用前述所取得的最适权重，乘以卖出各货币之避险成本，即得出该期建立一篮子货币避险部位之成本；再与该期以全部卖出美元之成本(传统远期外汇)相较，即可决定该期采用何种避险方法：当一篮子货币避险策略之避险成本，低于传统 DF 之成本时，即执行一篮子货币避险策略；反之，则执行传统 DF 避险。

避险成本的计算，为降低模型的复杂度，仅以换汇点(远期汇率减掉即期汇率)为考虑，其他如保证金、

逐日清算、交易手续费等，则不予计入。

为说明方便，本研究以动态避险模型之英文简称，Dynamtic Hedging Model (DHM)，作为表示。因此，DHM(2)，即代表权重估计期间为两年之动态避险模型；以 DHM(1)，代表权重估计期间为一年之动态避险模型。

2002 年 7 月~2008 年 6 月间，DHM(2)共执行 48 次一篮子货币避险策略；DHM(1)则执行了 50 次一篮子货币避险策略。值得一提的，系执行一篮子货币避险策略之时间点，皆集中于 2005~2008 年，与现实中产业界于 2005 年之后大量使用一篮子货币避险的情况相符，可见动态避险模型确实有判断何时执行传统 DF 避险、何时执行一篮子货币避险之能力。

3.2. 导入预测技术

导入预测技术于动态避险模型之目的，系试图利用预测工具所产生各国汇率之预测值，优化篮子内货币权重的估计，进而提升整体动态避险模型之绩效。

本研究参考 Ince 与 Trafalis(2006)^[5]之汇率预测模式，利用时间序列模型决定输入变量，放入平滑支撑向量回归模型内，进行汇率预测。考虑到各国汇率的差分情况并不一致，本研究参考 Tan(1995)^[10]，以自我回归模型作为各国汇率之模型。各国汇率之自我回归模型，除新加坡币之自我回归落后期数为 3 期外，其余各国汇率之落后期数皆为 2 期(如表 1 所示)。

上述有关各国汇率之落后期数，可用以下函数表达。其中 X 代表美元、日元、韩元、加币、人民币、澳币及欧元等兑换新台币之汇率；Y 为新加坡币兑换新台币之汇率：

$$X_t = f(X_{t-1}, X_{t-2})$$

$$Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3})$$

利用以上之函数关系，即可决定 SSVR 之输入变量，进行预测。以美元为例，由于美元当期汇率与前两期相关，故于进行第一次美元预测：2002 年 7 月之美元汇率时，输入变量即包含 2000 年 5 月~2002 年 4 月、2000 年 6 月~2002 年 5 月之美元汇率；输出

Table 1. Time lags for various currencies

表 1. 各货币之落后期数

美元	日元	韩元	加币	新币	人民币	澳币	欧元
2	2	2	2	3	2	2	2

变量则为 2000 年 7 月~2002 年 6 月之美元汇率(本研究以 24 个月为样本估计期间)。

各国汇率之预测结果与其相对应的 MAPE 如表 2 所示。

由表 2 可知, 各汇率预测之 MAPE 皆小于 10, 可见整合时间序列与平滑支撑向量回归之模型, 预测效果十分良好。

值得一提的是, 系 Ince 与 Trafalis(2006)^[5]之研究中, 采用 2000 年 1 月 1 日~2004 年 5 月 26 日间欧元、英镑、日币、澳币等四国汇率日数据, 以 ARIMA 与 SVR 进行预测: 欧元 MAPE 为 0.14、日币 MAPE 为 7.01、澳币 MAPE 为 0.06。虽其结果于汇率日资料之情况下, 较本研究更为准确, 但可见其于各货币预测表现上差异很大, 不似本研究之预测误差 MAPE 多介于 1~2 之间。由此可推论, 本研究于支撑向量机内加入平滑化技术与参数优化, 在预测多国汇率上达到较为稳定的效果。

3.3. 加入预测技术之动态避险模型

将上述之预测值, 加入权重的估算之末段, 并将首段之估计样本剔除(保持数据长度不变), 即可重新估计篮子内各货币所占之权重。因此, 原以二年期为权重估计期间(24 个月), 预测当期最适权重之模型, 重新估算时则采前 23 个月加上当月之预测值; 若权重估计期间为一年期, 则采前 11 个月加上当月之预测值, 进行估计。

估计出新的一篮子货币权重之后, 即可利用避险成本进行判断, 决定执行一篮子货币避险策略或以传统 DF 避险。为说明方便, 本研究以 DHM(2)+F, 代表权重估计期间为两年, 且加入预测技术之动态避险模型; DHM(1)+F, 代表权重估计期间为一年, 且加入预测技术之动态避险模型。

2002 年 7 月~2008 年 6 月间, DHM(2)+F, 共执行 43 次一篮子货币避险策略; DHM(1)+F, 则执行了 50 次一篮子货币避险策略。两模型执行一篮子货币避险策略之时间点, 亦集中于 2005 年之后, 与未

Table 2. Forecasted MAPE for various currencies
表 2. 各货币预测结果之 MAPE

美元	日元	韩元	加币	新币	人民币	澳币	欧元
1.3690	2.0587	1.6005	2.2669	1.0097	1.1450	2.3205	1.6645

加入预测技术时雷同。

3.4. 动态避险模型之避险绩效

为证明本研究提出之动态避险模型, 确实优于传统远期外汇或一篮子货币避险之避险绩效, 本研究以下分成两个构面, 探讨各模型之优缺点。

第一, 参考莫迪格瑞安尼与米勒(Franco Modigliani and Merton Miller)于 1958 年提出的“M&M 理论”之命题, 与许诚洲(2006)^[11]以该理论所延伸出企业从事避险交易之理由, 归纳出企业从事避险之主要目的, 在于控制各期现金流量的稳定性。

第二, 取得较稳定的现金流量之同时, 亦应考虑所负担之成本。若动态避险模型能在较小的成本下, 取得更好的现金流量稳定性, 则更能推论本模型之优越性。因此, 本研究以下将分别就本模型于现金流量稳定性之表现及成本的降低等两方面作探讨。

3.4.1. 现金流量稳定性之表现

现金流量的稳定性, 反映于各期损益之变异上。只要本模型之各期损益变异数明显优于传统避险策略下的变异, 即表示本模型于现金流量的控制上, 具有较佳的避险效果。

表 3 为各模型执行下之变异数。其中 DF 表示“不论避险成本大小”, 全部执行传统远期外汇避险; Basket(2)表示“不论避险成本之大小”, 全部执行“权重估计期间为两年”的一篮子货币避险策略; Basket(1)则表示“不论避险成本大小”, 全部执行“权重估计期间为一年”的一篮子货币避险策略。

由表 3 之分析可知:

- 1) DHM(2)与 DHM(2)+F 之现金流量稳定性, 优于传统 DF 避险与一篮子货币避险 Basket(2)。
- 2) DHM(1)之现金流量稳定性, 仅优于传统 DF 避险, 而不及于一篮子货币避险 Basket(1)。
- 3) DHM(1)+F 之现金流量稳定性, 优于传统 DF 避险及一篮子货币避险 Basket(1)。

本研究提出以下假说, 利用“两常态母体变异数检定”检定, 检定动态避险模型之现金流量稳定性, 是否于统计上显着优于传统 DF 及一篮子货币避险策略。

- 1) 检定 DHM(2)之现金流量稳定性是否显着优于传统 DF 与一篮子货币避险 Basket(2):

Table 3. Variance of each model
表 3. 各模型之变异数 单位: 新台币

	DF	Basket(2)	Basket(1)	DHM(2)	DHM(1)	DHM(2) + F	DHM(1) + F
变异数	0.1798	0.1946	0.1456	0.0791	0.1546	0.1075	0.0940

H0: DHM(2)之变异数 \geq 检定模型之变异数

H1: DHM(2)之变异数 $<$ 检定模型之变异数

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(2)相对于 DF 之 P-value 为 0.0003, 表示本研究有足够的证据显示 DHM(2)之现金流量稳定性, 优于 DF; DHM(2)相对于 Basket(2)之 P-value 为 0.0001, 小于 α 。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(2)之现金流量稳定性, 显著优于 Basket(2)(如表 4 所示)。

2) 检定 DHM(2) + F 之现金流量稳定性是否显著优于传统 DF 与一篮子货币避险 Basket(2):

H0: DHM(2) + F 之变异数 \geq 检定模型之变异数

H1: DHM(2) + F 之变异数 $<$ 检定模型之变异数

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(2) + F 相对于 DF 之 P-value 为 0.0159, 表示本研究有足够的证据显示 DHM(2) + F 之现金流量稳定性, 优于 DF; DHM(2) + F 相对于 Basket(2)之 P-value 为 0.0067, 小于 α 。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(2) + F 之现金流量稳定性, 显著优于 Basket(2)(如表 5 所示)。

3) 检定 DHM(1)之现金流量稳定性是否显著优于传统 DF:

H0: DHM(1)之变异数 \geq 检定模型之变异数

H1: DHM(1)之变异数 $<$ 检定模型之变异数

Table 4. F test for DHM(2), DF and Basket(2)
表 4. DHM(2)与 DF、Basket(2)之 F 检定

	DHM(2)	DF	Basket(2)
平均数	-0.081889847	-0.134361111	-0.20430817
变异数	0.079080601	0.179834966	0.19455613
F		0.439739849	0.406466765
P(F \leq f) 单尾		0.000333739	0.000100142

Table 5. F test for DHM(2) + F, DF and Basket(2)
表 5. DHM(2) + F 与 DF、Basket(2)之 F 检定

	DHM(2) + F	DF	Basket(2)
平均数	-0.074472222	-0.134361111	-0.20430817
变异数	0.107509279	0.179834966	0.19455613
F		0.597821889	0.552587467
P(F \leq f) 单尾		0.015850655	0.006711611

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(1)相对于 DF 之 P-value 为 0.263, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(1)之现金流量稳定性, 优于 DF; 由于 DHM(1)之变异数表现已不及于一篮子货币避险 Basket(1), 故不进行检定(如表 6 所示)。

4) 检定 DHM(1) + F 是否显著优于传统 DF 与一篮子货币避险 Basket(1):

H0: DHM(1) + F 之变异数 \geq 检定模型之变异数

H1: DHM(1) + F 之变异数 $<$ 检定模型之变异数

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(1) + F 相对于 DF 之 P-value 为 0.0035, 表示本研究有足够的证据显示 DHM(1) + F 之现金流量稳定性, 优于 DF; DHM(1) + F 相对于 Basket(1)之 P-value 为 0.0337, 小于 α 。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(1) + F 之现金流量稳定性, 显著优于 Basket(1)(如表 7 所示)。

值得注意的, 系 DHM(1) + F 模型, 因为加入预测技术的调整后, 其现金流量的控制能力即大幅提升。因此, 本研究提出以下假说: 若拒绝 H0, 则表示加入预测技术之模型, 其现金流量的控制能力, 显著优于未加入预测技术之模型。

H0: DHM(1) + F 之变异数 \geq DHM(1)之变异数

H1: DHM(1) + F 之变异数 $<$ DHM(1)之变异数

Table 6. F test for DHM(1) and DF
表 6. DHM(1)与 DF 之 F 检定

	DHM(1)	DF
平均数	-0.137565402	-0.134361111
变异数	0.154607344	0.179834966
F		0.859717923
P(F \leq f) 单尾		0.262951865

Table 7. F test for DHM(1) + F, DF and Basket(1)
表 7. DHM(1) + F 与 DF、Basket(1)之 F 检定

	DHM(1) + F	DF	Basket(1)
平均数	-0.11450851	-0.134361111	-0.161678000
变异数	0.09400863	0.179834966	0.145576812
F		0.522749453	0.645766511
P(F \leq f) 单尾		0.003467193	0.033717576

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(1) + F 相对于 DHM(1) 之 P-value 为 0.0189, 小于 α 。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(1) + F 之现金流量稳定性, 确实显著优于 DHM(1)(如表 8 所示)。

3.4.2. 成本之比较

前述之相关论点, 重点在企业进行避險行为之主要目的: 现金流量稳定性的探讨上。然而, 若为增强控制现金流量之能力, 而负担较高的成本, 则该策略仍值得三思。因此, 本研究亦针对各模型之成本负担部分, 进行研究。

本研究对于成本之定义如下:

成本 = 到期损益(期末) - 避險成本(期初)

因此, 累计成本表示各期期初之避險成本与期末之到期损益之加总; 而平均成本则代表各策略执行平均每期所需之成本。

在假设每月有 1 美元之风险暴露的情况下, 2002 年 7 月~2008 年 6 月间(72 期), 利用 DF 进行避險, 成本为新台币 9.674(如表 9 所示)。其他发现分述如下:

- 1) DHM(2)与 DHM(2) + F 之成本, 低于传统 DF 避險或一篮子货币避險 Basket(2)。
- 2) DHM(1)模型之成本, 较一篮子货币避險 Basket(1)为低, 却高于传统 DF 避險。
- 3) DHM(1) + F 模型之成本, 低于传统 DF 避險及一篮子货币避險 Basket(1)。

值得一提的是, 系张宗载(2005)^[3]之文献指出, 采用一篮子货币避險策略之成本较传统避險工具为低, 与本研究之结果大相径庭。究其差异在于:

Table 8. F test for DHM(1) + F and DHM(1)
表 8. DHM(1) + F 与 DHM(1)之 F 检定

	DHM(1) + F	DHM(1)
平均数	-0.114508508	-0.137565402
变异数	0.094008630	0.154607344
F		0.608047638
P(F <= f)单尾		0.018851854

第一, 张之实验为每期进行一年期之避險, 本研究则采每期进行一个月期的避險。明显地, 张并未考虑前述有关现金流量稳定性之考虑, 忽略企业进行避險的主要目的。由于每月的现金流量于企业之影响甚巨, 本研究以为, 以每月进行一次避險之实验设计, 较能符合企业需要。

其次, 张之研究于一篮子货币避險部位建立后, 即不再作调整; 相反地, 本研究则于每期期初调整避險策略。明显地, 随时空环境之改变, 一篮子货币避險部位应随之调整, 方能达较佳的避險绩效。由此可见, 该研究所建立之一篮子货币避險部位, 仅适用于该研究期间而不适于扩充应用。因此, 本研究认为仍以每月进行一次避險、定期调整避險策略之实验设计, 较为合适。于此作一说明。

本研究提出以下假说, 并以 t 检定——成对母体差异检定, 检定动态避險模型之成本, 是否于统计上显著低于传统 DF 及一篮子货币避險。采用该检定法之原因为, 动态避險模型系整合传统远期外汇与一篮子货币避險策略, 因此在进行动态避險模型与其他模型之检定时, 会产生样本之间不独立的问题, 故本研究视其为成对观测值的平均数差异。

1) 检定 DHM(2)之成本是否显著低于传统 DF 与一篮子货币避險 Basket(2):

H0: DHM(2)之平均水平 \geq 检定模型之平均水平

H1: DHM(2)之平均水平 $<$ 检定模型之平均水平

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(2)相对于 DF 之 P-value 为 0.138, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(2)之成本, 低于 DF 之成本; DHM(2)相对于 Basket(2)之 P-value 为 0.006, 小于 α (如表 10 所示)。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(2)之成本, 确实显著低于 Basket(2)。

2) 检定 DHM(2) + F 之成本是否显著低于传统 DF 与一篮子货币避險 Basket(2):

H0: DHM(2) + F 之平均水平 \geq 检定模型之平均水平

Table 9. Cost of each model

表 9. 各模型之成本

单位: 新台币

	DF	Basket(2)	Basket(1)	DHM(2)	DHM(1)	DHM(2) + F	DHM(1) + F
累计成本	9.67400	14.7102	11.6408	5.89607	9.90471	5.36200	8.24461
平均成本	0.13436	0.2043	0.1617	0.08189	0.13757	0.07447	0.11451

Table 10. Pairwise t test for DHM(2), DF and Basket(2)
表 10. DHM(2)与 DF、Basket(2)之成对 t 检定

	DHM(2)	DF	Basket(2)
平均数	-0.081889847	-0.134361111	-0.204308167
变异数	0.079080601	0.179834966	0.194556130
t 统计		1.097766192	2.578504430
P(T <= t)单尾		0.138007809	0.005998604

H1: DHM(2) + F 之平均水平 < 检定模型之平均水平

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(2) + F 相对于 DF 之 P-value 为 0.0859, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(2) + F 之成本, 低于 DF 之成本; 但放宽 $\alpha = 0.10$ 的水平下, DHM(2) + F 之成本, 即得以显著低于 DF 之成本(如表 11 所示)。

DHM(2) + F 相对于 Basket(2)之 P-value 为 0.006, 小于 α 。因此, 本研究有足够的证据显示 DHM(2)之成本, 确实显著低于 Basket(2)。

3) 检定 DHM(1)之成本是否显著低于一篮子货币避险 Basket(1):

H0: DHM(1)之平均水平 \geq 检定模型之平均水平

H1: DHM(1)之平均水平 < 检定模型之平均水平

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(1)相对于 Basket(1)之 P-value 为 0.2695, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(1)之成本, 显著低于 Basket(1); 由于 DHM(1)之平均成本已高于传统 DF, 故不进行检定(如表 12 所示)。

4) 检定 DHM(1) + F 之成本是否显著低于传统 DF 与一篮子货币避险 Basket(1):

Table 11. Pairwise t test for DHM(2) + F, DF and Basket(2)
表 11. DHM(2) + F 与 DF、Basket(2)之成对 t 检定

	DHM(2) + F	DF	Basket(2)
平均数	-0.074472222	-0.134361111	-0.204308167
变异数	0.107509279	0.179834966	0.194556130
t 统计		1.380194377	2.581631124
P(T <= t)单尾		0.085928610	0.005949251

Table 12. Pairwise t test for DHM(1) and Basket(1)
表 12. DHM(1)与 Basket(1)之成对 t 检定

	DHM(1)	Basket(1)
平均数	-0.137565402	-0.161678000
变异数	0.154607344	0.145576812
t 统计		0.617343669
P(T <= t)单尾		0.269491489

H0: DHM(1) + F 之平均水平 \geq 检定模型之平均水平

H1: DHM(1) + F 之平均水平 < 检定模型之平均水平

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(1) + F 相对于 DF 之 P-value 为 0.3431, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(1) + F 之成本, 低于 DF; DHM(1) + F 相对于 Basket(1)之 P-value 为 0.1663, 大于 α 。因此, 本研究未有足够的证据显示 DHM(1) + F 之成本, 显著低于 Basket(1)(如表 13 所示)。

值得注意的, 系 DHM(2) + F 在加入预测技术后, 其成本下降程度即达显著水平。因此, 本研究提出以下假说: 若拒绝 H0, 则表示加入预测技术之模型, 其现金流量的控制能力, 显著优于未加入预测技术之模型。

H0: DHM(2) + F 之平均水平 \geq DHM(2)之平均水平

H1: DHM(2) + F 之平均水平 < DHM(2)之平均水平

在 $\alpha = 0.05$ 的水平下, DHM(2) + F 相对于 DHM(2)之 P-value 为 0.3132, 表示本研究未有足够的证据显示 DHM(2) + F 之成本, 低于 DHM(2)(如表 14 所示)。

3.4.3. 小结

经由上述分析, 本研究可以依现金流量稳定性、及成本节省等两个构面, 整理出如下之比较:

1) 现金流量的稳定性

如表 15 所示, DHM(2)、DHM(2) + F、DHM(1) + F,

Table 13. Pairwise t test for DHM(1) + F, DF and Basket(1)
表 13. DHM(1) + F 与 DF、Basket(1)之成对 t 检定

	DHM(1) + F	DF	Basket(1)
平均数	-0.114508508	-0.134361111	-0.161678000
变异数	0.094008630	0.179834966	0.145576812
t 统计		0.405660147	0.975381966
P(T <= t)单尾		0.343106115	0.166341217

Table 14. Pairwise t test for DHM(2) + F and DHM(2)
表 14. DHM(2) + F 与 DHM(2)之成对 t 检定

	DHM(2) + F	DHM(2)
平均数	-0.114508508	-0.137565402
变异数	0.094008630	0.154607344
t 统计		0.488945347
P(T <= t)单尾		0.313193699

Table 15. Cash flows stability of dynamic hedging models
表 15. 动态避险模型于现金流量稳定性的表现

	DHM(2)	DHM(2)+F	DHM(1)	DHM(1)+F
与 DF 相比	优	优	不显着	优
与 Basket 相比	优	优	劣	优

其模型之现金流量皆较传统 DF 与一篮子货币避险策略(Basket)稳定; DHM(1)则不建议采用。

2) 成本节省

如表 16 所示, 仅 DHM(2)+F 之成本下降幅度, 能显著低于传统 DF 与一篮子货币避险策略(Basket); DHM(2)与 DF 策略于成本上, 未能有显著差异; DHM(1)+F 未能于显著优于 DF 策略及 Basket; DHM(1)则表现较差。

3) 预测技术的影响

本研究之另一项研究重点, 在于预测技术的使用, 是否能够增加模型的避险绩效。为此, 本研究发现: DHM(1)+F 显著地改善 DHM(1)于现金流量稳定性的表现。

值得注意的, 系以一年为权重估计期间的情况下, 模型加入预测技术, 在无需增加更多的成本下, 能有效增加现金流量稳定性的表现; 相反地, 以两年为权重估计期间的情况下, 加入预测技术与否, 影响并不显着, 故可推论, 权重估计期间不同, 将造成在预测技术的应用上, 截然不同的效果。

本研究认为, 因为以一年为权重估计期间之模型, 新加入的预测值即占估计样本的 1/12, 影响较大; 相反的, 以两年为权重估计期间之模型, 新加入预测值仅占估计样本的 1/24, 影响效果较小, 故以一年为权重估计期间之模型, 其预测值较能有效反映在权重估计上。

至此, 本研究可以推论, 本研究所提出之模型与传统模型相较, 在现金流量的稳定性表现上, 大都取得显著的优势; 在成本的节省上, DHM(2)+F 则显著优于传统 DF 及一篮子货币避险策略, 是为本研究之发现且推荐使用之模型。

Table 16. Costs for Various hedging strategies
表 16. 动态避险模型于成本的表现

	DHM(2)	DHM(2)+F	DHM(1)	DHM(1)+F
与 DF 相比	不显着	优	劣	不显着
与 Basket 相比	优	优	不显着	不显着

3.5. 动态避险模型之避险绩效

本研究试以一简扼案例, 使读者清楚了解“动态避险模型”, 确实可以说明企业主提升其避险绩效。鉴于公司的外汇风险部位, 不易自公开市场取得, 本研究仅以外销导向、且于国内具有代表性之企业的月营收资料, 作为该企业对美元之风险暴露部份。

在假设当月之营收皆为一个月期之应收票据之情况下, 藉台湾集成电路 2002 年 6 月~2008 年 5 月营收资料为例, 套入研究模型中进行试算。

台湾集成电路于 2002 年 7 月 1 日~2008 年 6 月 1 日间, 采用 DHM(2)+F 动态避险模型之现金流量的变异, 较传统 DF 及一篮子货币避险策略下降约 1/2; 同时间, 其成本较传统 DF 节省约 25 亿 2 千 3 百多万新台币(约 41%), 较一篮子货币避险策略节省约 52 亿 2 千 7 百多万(约 58%)(如表 17 所示)。

另外, 本研究亦可辅以 VaR 评价方法, 衡量模型的下方风险。利用 BestFit 软件, 即可取得各模型下成本之分配, 并可依此得出各信赖水平下, 各模型最大的可能损失。研究发现, 相较于其他避险策略, DHM(2)+F 之成本分配具有集中于平均数, 且变异程度低的特征, 有关各模型于 95%信赖水平下之最大可能损失如表 18 所示。

由此可知, DHM(2)+F 较其他传统策略或一篮子货币避险, 具有较佳的现金流量稳定性、较低的成本、以及较小的下方风险。因此, DHM(2)+F 确实能于实务上, 帮助企业主提升其避险绩效。

4. 结论与建议

研究之目的, 在于整合传统避险工具与一篮子货币避险策略, 建立“动态避险模型”。由前述章节可知, 本研究之“动态避险模型”, 无论在现金流量的

Table 17. Various hedging results for TSMC
表 17. 各避险策略应用于台积电之表现 单位: 仟元/新台币

	DF	Basket(2)	DHM(2)+F
变异	9.44E+10	6.46E+10	4.88E+10
成本	6227529	8932101	3704195

Table 18. VaRs for Various hedging strategies
表 18. 各避险策略之 VaRs 表现 单位: 仟元/新台币

	DF	Basket(2)	DHM(2)+F
VaR (0.95 Percentile)	-530212	-487421	-354062

控制能力、抑或成本的节省上，都优于传统避险工具与一篮子货币避险策略，足见此模型确能应用于实际的避险情况。以下谨针对本研究之结论、研究限制及对后续研究之建议提出说明。

本研究之结论归纳如下：

1) 本研究之动态避险模型，藉由一篮子货币避险策略与传统避险工具之间避险成本的比较，判断何时执行传统 DF 避险、何时执行一篮子货币避险，此方式可作为企业进行避险的依据。

2) 以两年为权重估计期间之动态避险模型，不论是否加入预测技术，其现金流量的稳定性，皆显著优于传统避险工具与一篮子货币避险策略；然而，模型的成本仅于加入预测技术后，方能显著低于传统避险工具与一篮子货币避险策略。

3) 预测技术的使用，对于以一年为权重估计期间之动态避险模型，较能有效地增加模型的避险绩效。本研究推论，系因国际金融环境变化日新月异，预测值于较小的估计样本下，影响较大，故较能达到模型修正之效果。

4) 以一年为权重估计期间之动态避险模型，需于加入预测技术后，其现金流量的稳定性方优于传统避险工具与一篮子货币避险策略；未加入预测技术修正时，本研究并不推荐使用以一年为权重估计期间之模型。

5) 自长期的避险绩效观之，以两年为权重估计期间、加入预测技术的动态避险模型，在现金流量的稳定性与成本节省上，能够显著优于传统避险工具与一篮子货币避险策略，为本研究所推荐使用之模型。

本研究之研究限制说明如下：

- 1) 假设没有交易成本。
- 2) 一篮子货币避险策略仅以本研究之设计为限。
- 3) 传统避险工具仅以远期外汇为限。
- 4) 不考虑外汇管制问题

本研究尚未臻完善，期望后续研究者就下列建议

续行研究：

1) 本研究之目的，在于提出一得以克服时间轴之避险模型，因此，于研究设计上，系采取长期的角度，衡量模型的有效性。然而，若进一步剖析，即可发现各模型与各年度的避险绩效，互有领先。后续研究者未来若能依不同情况，适度调整一篮子货币的权重估计期间，应更能有效避险。

2) 其次，本研究为简化模型之设计，于使用预测技术时，仅利用较长期之汇率数据(1997年1月~2008年10月)，放入时间序列模型进行输入变量筛选。未来研究者若能以移动窗格法，动态地将不同的数据期间，放入时间序列模型中，进行输入变异的筛选，应更能增强汇率预测之能力，进而增加避险模型之绩效。

参考文献 (References)

- [1] 叶慧心. 国寿海外投资避险成本减半[N]. 经济日报, 2006-2-14.
- [2] 陈美君. 寿险一篮子货币避险冲三成[N]. 工商时报, 2007-10-31.
- [3] 张宗载. 一篮子货币避险[D]. 台湾大学财务金融研究学所, 2005.
- [4] P.-F. Pai, C.-S. Lin, W.-C. Hong and C.-T. Chen. A hybrid support vector machine regression for exchange rate prediction. *Information and Management Sciences*, 2006, 17(2): 19-32.
- [5] H. Ince, T. B. Trafalis. A hybrid model for exchange rate prediction. *Decision Support Systems*, 2006, 42(2): 1054-1062.
- [6] 吴志远. 衍生性金融商品的应用[URL], 2006. <http://www.centerforpbbefr.rutgers.edu/2006/ppt%202006/ps14-wu.ppt>
- [7] 林萍珍. 投资分析: 含 Matlab 应用、类神经网络与遗传算法模型[M]. 台北: 新陆书局, 2008.
- [8] Y.-J. Lee, W.-F. Hsieh and C.-M. Huang. ϵ -SSVR: A smooth support vector machine for ϵ -insensitive regression. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 2006, 17: 1041-1347.
- [9] 黄建铭. 支撑向量机的自动参数选择[D]. 台湾科技大学资讯工程系, 2005.
- [10] C. N. W. Tan. Applying artificial neural networks in finance: A foreign exchange market trading system example with transaction costs. *PhD Conference in Economics and Finance*, Perth, 1995: 79-117.
- [11] 许诚洲. 财务工程: 衍生性商品交易理论、实务与个案研究[M]. 台北: 双叶书廊, 2006.