

Using the MIDAS Model to Investigate the Relationship between Expected Return and Risk in Asian Equity Markets

Ming-Chieh Wang¹, Chih-Yuan Chang²

¹Department of International Business Studies, National Chi-Nan University, Taiwan

²Department of Finance, Southern Taiwan University of Technology, Taiwan

Email: mcwang@ncnu.edu.tw

Received: Apr. 29th, 2016; accepted: Jul. 18th, 2016; published: Jul. 25th, 2016

Abstract

We used the MIDAS (mixed data sampling) model to investigate the risk and expected return trade-off in major Asian equity markets. The optimal and flexible weighted of lagged daily squared market returns were adapted as the variance estimator to predict the monthly variance. In terms of the ARCH model that adapts the monthly squared returns as the variance estimator, we examined which model has greater statistical power to explain the positive relationship between risk and expected return. Our results proved that the MIDAS estimator had the ability to find more markets that had the positive and significant relationships. However, the pricing errors of the ARCH model were less than the MIDAS model, when we considered the fitness of the models. This evidence suggested that the MIDAS model cannot outperform the ARCH model in predicting market return.

Keywords

Risk-Return Tradeoff, MIDAS Model, ARCH Model

以MIDAS模型探讨亚洲股票市场的期望报酬与风险之关联

王铭杰¹, 张智渊²

¹暨南国际大学国际企业学系, 台湾

²南台科技大学财务金融学系, 台湾

Email: mcwang@ncnu.edu.tw

收稿日期: 2016年4月29日; 录用日期: 2016年7月18日; 发布日期: 2016年7月25日

摘要

本文使用混和数据抽样(MIDAS, mixed data sampling)模型, 探讨亚洲主要股票市场的期望报酬与风险之间的抵换关系, 经由观察每日市场报酬的波动, 给予适当且弹性的权重, 来估计每月的条件变异数, 并与使用每月报酬数据做为条件变异数基础的ARCH模型相比较, 检定何种模型较能够解释期望报酬与风险的正向关系。本文实证结果得到, 使用MIDAS模型有较多股票市场能得到正向的结果, 表示能有效衡量期望报酬与风险之间的关系。然而, 就模型配适度而言, ARCH模型对市场报酬的预测误差少于MIDAS模型, 故MIDAS模型的使用仍有所限制。

关键词

风险与报酬的抵换, 混和数据抽样模型, 自我回归条件异质变异模型

1. 引言

财务理论通常指出资本市场的期望报酬与风险之间, 存在有正向的抵换关系, 表示市场的波动愈大, 则要求的风险溢价会愈高; 换言之, 投资人的相对风险趋避系数为正值。然而, 此论点在实证上是否能获得支持, 为许多文献探讨的重点。徐剑刚和唐国兴(1995) [1]检验上海和深圳股价指数的市场报酬与条件变异数, 指出两者存在正向的关联, 但 French *et al.* (1987)、Baillie and DeGennaro (1990)、Chou (1992)、Campbell and Hentschel (1992) [2]-[5]表示两者之间虽然有正向关系, 但系数的估计值并不显著; Campbell (1987)和 Nelson (1991) [6] [7]则指出有两者之间有负向关系存在。此外, Shin (2005) [8]使用 GARCH-M 模型来探讨新兴股票市场风险与期望报酬, 得到系数估计值为正向但未统计显著的结果; 张庭豪(2006) [9]利用马可夫状态转换模型, 检定新兴市场两者之间的关联, 实证结果显示两者并没有显著的正向关系; Raputsoane (2009) [10]使用每日报酬数据, 来检验南非股票市场期望报酬与条件变异数的关系, 经由 GARCH-M 模型可得到两者之间具有正向且显著的关联。Salvador (2012) [11]则使用 Regime-switching GARCH 模型来检定新兴市场, 得到在市场波动程度较低时, 两者存在正向的抵换关系, 但若使用传统线性的 GARCH-M 模型或是在金融危机期间, 则无法得到正向的结果。

过去实证研究指出期望报酬和市场风险之间, 不一定能得到正向且显著的抵换关系, 其中很重要实证限制, 就是市场风险无法直接获得, 而必须从历史报酬率求出条件变异数来检验。为了能用更有弹性且精确的方法来估计条件变异数, Ghysels *et al.* (2005) [12]采用混和数据抽样(MIDAS, Mixed Data Sampling)的模型, 利用递延每日市场报酬的平方项, 给予适当且弹性的权重, 来估计每月的市场条件变异数, 并与给定的每月市场超额报酬, 以衡量两者之关系; 换言之, MIDAS 模型为在估计值中, 包含了同一期间内不同频率取样数据的使用, 例如日/月或日内/日数据, 来得到更为精确的结果。

由于时间序列的实证研究, 多数指出资本市场的报酬波动存有群聚的现象, Engle (1982) [13]提出自我回归条件异质变异数模型(Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model, ARCH), 利用市场的波动水平来估计期望报酬, 其设定条件变异数受到过去已实现残差项平方的影响, 且允许条件变异数会随着时间变动而改变, 故可以经由 ARCH 相关模型来估计波动水平, 并探讨市场报酬与风险的关联。然而, ARCH 模型系经由同样频率的历史报酬率来获得条件变异数, 故相较于 ARCH 模型所使用的每月数据取样周期, 本文目的在探讨亚洲新兴股票市场, 是否能利用 MIDAS 模型, 来更有效检验出正向抵换关系的结果? 亦即使用日报酬波动, 是否能更精确估计出每月的条件变异数水平。所以, 虽然财务理论指出

市场风险与报酬存在正向关系, 但因为实证结果并未得到普遍的支持, 且文献上尚未有利用 MIDAS 模型来针对亚洲新兴股票市场进行检定, 故本文可以对亚洲新兴市场的报酬与风险之关系, 得到更详细的解释, 并进而比较与 GARCH 模型的解释能力; 此外, 由于在 2007 年间爆发美国次级房贷风暴, 并造成期间全球金融市场的波动大幅提高, 文中亦探讨当全球金融危机发生后, 对亚洲股票市场正向关系的检定结果能否更加明显。

2. 研究方法与资料

2.1. 混和数据抽样模型(MIDAS)

MIDAS 模型的概念, 系经由不同的取样周期来建构回归方程式, 例如季/月数据、月/日数据和日/日内资料等。假设 y_t 为在固定的期间内被取样, 如月或日数据, 此频率称为参考区间(interval of reference), 并定义 $X_t^{(m)}$ 为在此区间内被取样 m 次, 可利用下列 MIDAS 回归式来描述:

$$y_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{j^{\max}} b(j, \theta) x_{t-j/m}^{(m)} + \varepsilon_t = \beta_0 + B(L^{1/m}) x_t^{(m)} + \varepsilon_t \quad B(L^{1/m}) = b(0, \theta) + b(1, \theta) L^{1/m} + \dots + b(j^{\max}, \theta) L^{j^{\max}/m}$$

上式为 $j^{\max}$ 的多项式, 由参数 θ 和 $L^{j/m} x_t^{(m)} = x_{t-j/m}^{(m)}$ ($L^{1/m}$) $^m = L$ 所组成, 其递延模型为:

$$y_{t+1} = \beta_0 + \sum_{j=0}^{j^{\max}} b(j, \theta) x_{t-j} + \varepsilon_{t+1} = \beta_0 + B(L) x_t + \varepsilon_{t+1}$$

$B(L)$ 是有限或无限的递延多项式的运算因子, 通常由参数 θ 所组成。Ghysels *et al.* (2003) [14] 认为 $b(j; \theta)$ 可由以下的估计式求出[1]:

$$b(d; \theta) = \frac{e^{\theta_1 d + \theta_2 d^2 + \dots + \theta_Q d^Q}}{\sum_{d=1}^{d^{\max}} e^{\theta_1 d + \theta_2 d^2 + \dots + \theta_Q d^Q}}$$

本文将在上述的基础下, 经由回归分析所估计得到各天期的权重因子 θ_i , 以及 μ 和 γ , 其模型设定如下:

$$R_{m,t+1} = \mu + \gamma \text{Var}_t^{\text{MIDAS}}(R_{m,t+1}) + \varepsilon_{m,t+1}$$

$$\text{Var}_t^{\text{MIDAS}}(R_{m,t+1}) = 22 \sum_{d=1}^{\infty} w(d, \theta_1, \theta_2) r_{m,t-d}^2$$

$$w(d, \theta_1, \theta_2) = \frac{\exp(\theta_1 d + \theta_2 d^2)}{\sum_{i=1}^{\infty} \exp(\theta_1 i + \theta_2 i^2)}$$

其中 $\text{Var}_t^{\text{MIDAS}}(R_{m,t+1})$ 是在 t 期的信息集合下, 对 $t+1$ 期条件变异数的预期值, 可由过去每日报酬的平方项来求得; w_d 是各期的权重, 权重总合必须为一; r_t 和 R_t 分别表示日和月报酬水平, r_{t-d} 则为前 d 期的日报酬率, 在上式的“22”, 代表每个月交易天数为 22 天。通常在递延天数的取用, 可使用过去的 260 天(亦即大约一年期间的交易天数)做为最大的递延期间, 因为在相关实证的结果中, 发现超过此期间后再增加递延天数, 其结果并没有显著的改变(Ghysels *et al.* 2003, 2005) [12] [14]。

2.2. 实证结果

本文的样本期间为 1998 年 1 月至 2009 年 12 月, 分别选择中国大陆上证指数(SSE)、台湾加权股价指数(TAIEX)、南韩综合股价指数(KOSPI)、香港恒生指数(HSI)、新加坡海峡指数(STI)、印度孟买 30 指

数(BSESN)、马来西亚综合指数(KISE)、泰国综合指数(SET)、菲律宾综合指数(PSI)等九个亚洲主要新兴市场股价指数的报酬数据,数据来自于“全球金融数据库(The Global Financial Database)”。无风险利率则以各国的三个月国库券利率为代表,但由于资料取得不易,南韩以一年期的货币市场利率为代表,中国大陆则以一年期定期存款利率来表示。股票市场的超额报酬系以扣除本地无风险利率做为计算基础,同时将市场报酬率均转换为以美元表示的报酬水平。

3. MIDAS 模型实证分析

本文针对亚洲股票市场以 MIDAS 模型进行检定,各期的权重系以 exponential Almon lag (2)为基础,并以 250 天为最大递延期数。表 1 为使用 MIDAS 模型的实证结果,发现在 5%的显着水平之下,共有大陆、香港、新加坡、马来西亚和菲律宾等五个市场,其 γ 的系数估计值大于零且显着。如果观察各天期权重,多数市场在过去五天的比例达 90%以上,其中大陆、香港和泰国则为 100%,表示利用最近天期的日报酬波动,已足够用来解释市场的变异数水平。因此,可指出相较于 ARCH 模型,利用 MIDAS 模型有更高的解释能力,能够证明在资产定价模型中,投资者相对风险趋避系数为正的结论,这发现亦符合 Ghysels *et al.* (2005) [12]和 Leon *et al.* (2007) [15]的推论: MIDAS 模型在检定期望报酬和条件变异数之间的正向关系较为有效率。此外,若分别考虑金融危机发生前后的期间,实证结果指出与表五差异并不大[4]。所以,在检定 γ 估计值是否为正的实证分析,可得到 MIDAS 模型的解释能力相对较高,表示使用不对称的取样频率,可以更有效衡量市场期望报酬与条件变异数之间的正向关系,这结果亦与国内的实证结果相同(图 1)。

表 2 为使用 MIDAS 模型与 ARCH 模型之 MSE 比率,若比率小于一,表示 MIDAS 有相对较低的模型预测误差。由表 2 得知,比较 MIDAS 与 ARCH-M 模型之 MSE 比率,仅有大陆、台湾、南韩和印度等四个市场,其比率介于 87%至 99%之间,表示使用 MIDAS 可得到较佳的报酬预测能力;然而其

Table 1. MIDAS model empirical analysis of the stock market in Asia

表 1. 亚洲股票市场之 MIDAS 模型实证分析

市场	系数估计值				各天期权重	
	μ	γ	θ_1	θ_2	1~5 天	31 天以上
大陆	-0.12 (-2.54)	0.13** (4.81)	-3.1	-2.88	100	0
台湾	0.06 (0.01)	-0.53 (-0.33)	-0.09	0.03	34	10
南韩	-0.05 (-2.71)	0.06 (0.03)	-0.69	0.28	27	70
香港	-0.01 (-2.2)	0.12** (3.3)	3.77	-1.17	100	0
新加坡	-0.04 (-1.1)	0.07** (2.65)	-0.34	0.13	47	41
印度	0.22 (3.3)	-0.14* (-3.43)	9.43	-0.60	0.2	0
马来西亚	-0.11 (-2.8)	0.16** (5.41)	1.05	-0.42	99	0
泰国	-0.02 (-0.32)	0.03 (1.24)	-1.45	-1.06	100	0
菲律宾	-0.14 (-2.2)	0.11** (2.6)	0.19	-0.09	95	0

注: 1) 表中系数值是估计得到的 MIDAS 条件变异数、权重和参数后,代入 $E_t(R_{m+1}) = \mu + \gamma Var_t(R_{m+1})$ 所求得; 2) 括号内的值为 t 统计量; 3) 使用的样本为 1998/1 至 2009/12 的亚洲股票市场的日和月资料; 4) **和*表示在显着水平 5%和 10%下统计显着

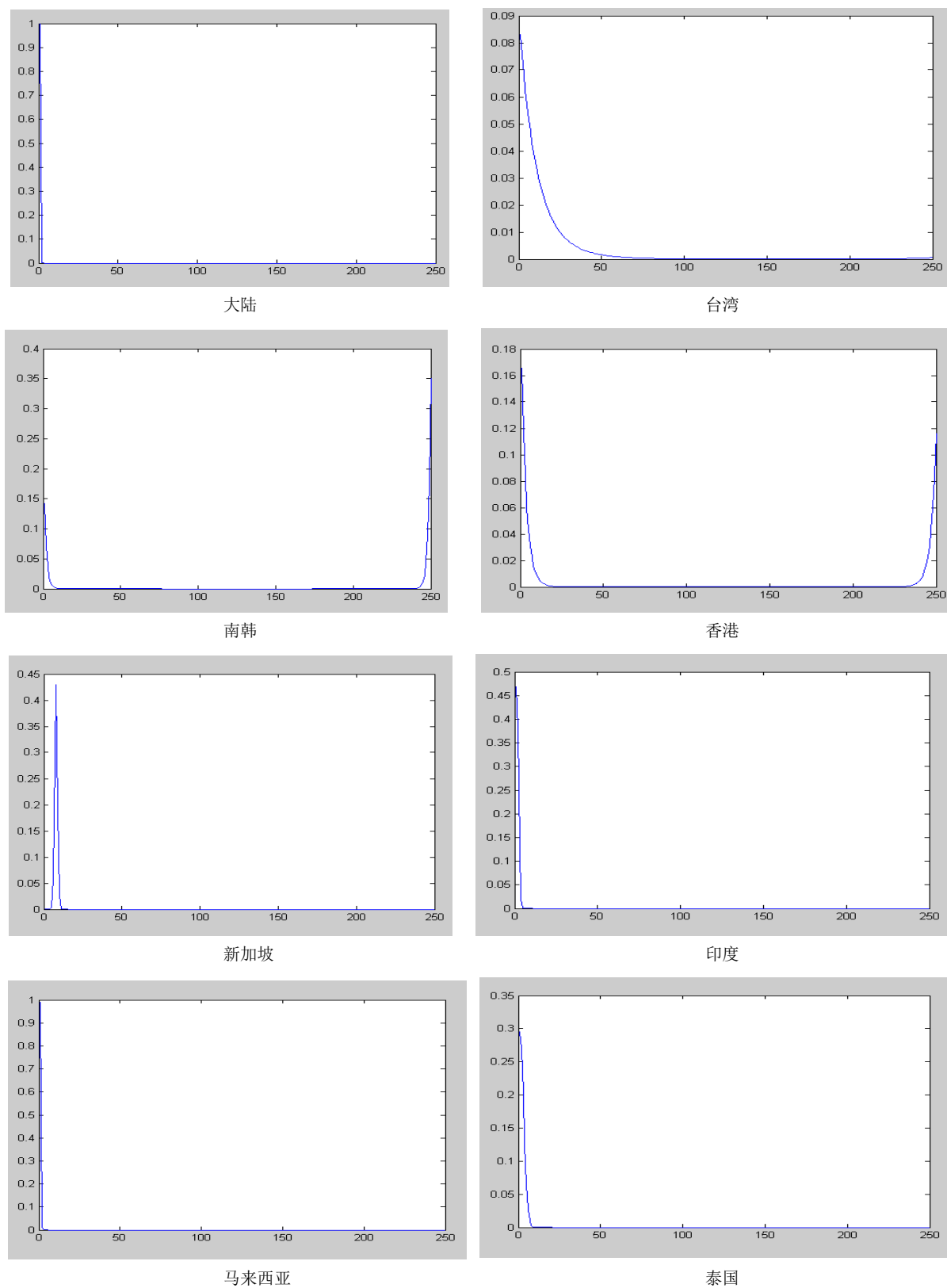


Figure 1. MIDAS weight figure of Asian stock markets. Note: number of X-axis is deferred, Y-axis is weight

图 1. 亚洲股票市场之 MIDAS 权重图。注：横轴为递延期数，纵轴为权重

Table 2. MIDAS model and ARCH model of MSE
表 2. MIDAS 模型和 ARCH 模型之 MSE 比较

MSE	MIDAS ARCH-M	MIDAS GARCH-M	MIDAS EGARCH-M
大陆	89%	99%	103%
台湾	99%	99%	99%
南韩	87%	89%	88%
香港	119%	121%	120%
新加坡	111%	114%	116%
印度	96%	96%	96%
马来西亚	118%	114%	113%
泰国	103%	102%	102%
菲律宾	113%	109%	113%

注：表中系数值为亚洲股票市场 MIDAS 与 ARCH 模型之间的 MSE 比率。样本期间为 1998/1 至 2009/12 的每日及月资料

余市场，比率则介于 103%至 121%之间。所以，虽然 MIDAS 模型对于检定市场报酬与风险之间的正向关系，有较高的解释能力，但就模型的配适度而言，并未优于 ARCH-M 模型；此外，若分别比较 MIDAS 和 GARCH-M 以及 EGARCH-M 模型，结果同样指出使用 MIDAS 有较高的预测误差。综合三种 ARCH 模型的比较，只有台湾、南韩和印度在各种 ARCH 模型设定下，相对比率皆小于一，显示 MIDAS 模型并没有相较于 ARCH 模型，对期望报酬有更高的解释能力。

4. 结论

许多文献均使用 ARCH 模型来估计市场的期望报酬水平，然而由于模型使用的条件变异数，系经由每月报酬的波动来得到，无法对市场波动得到更精确的描述，故相关文献的实证探讨，并未能完全支持财务理论指出期望报酬与风险存在正向的关系。本文使用 MIDAS 模型来预测条件变异数，利用求算每日报酬波动的权重，来有效地估计条件变异数。由亚洲股票市场的实证结果得到，相较于使用 ARCH-M、GARCH-M 和 EGARCH-M 模型，MIDAS 模型对于检定两者之间的正向抵换关系，有较多的市场能符合预期财务理论的设定，显示 MIDAS 模型较能有效衡量。然而，若考虑模型的配适度，文中指出 MIDAS 并未对期望报酬有较高的解释能力，特别是在全球金融危机发生期间，这可能系因取样频率过短，市场有较多的纯干扰项所致，故 MIDAS 模型在使用上仍有所限制。但整体而言，亚洲股票市场普遍存在高风险和高报酬的特性，这现象与过去文献针对美国和欧洲股票市场的实证结果相同。

参考文献 (References)

- [1] 徐剑刚, 唐国兴. 大陆股票市场报酬与波动的 GARCH-M 模型. 数量经济技术经济研究, 1995(12): 28-32.
- [2] French, K., Schwert, W. and Stambaugh, R. (1987) Expected Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial Economics*, 19, 3-29. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(87\)90026-2](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(87)90026-2)
- [3] Baillie, R.T. and DeGennaro, R.P. (1990) Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25, 203-214. <http://dx.doi.org/10.2307/2330824>
- [4] Chou, R. (1992) Volatility Persistence and Stock Valuations: Some Empirical Evidence Using GARCH. *Journal of Applied Econometrics*, 3, 279-294. <http://dx.doi.org/10.1002/jae.3950030404>
- [5] Campbell, J. and Hentschel, L. (1992) No News Is Good News: An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 31, 281-318. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(92\)90037-X](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(92)90037-X)
- [6] Campbell, J. (1982) Stock Returns and the Term Structure. *Journal of Financial Economics*, 18, 373-399.

[http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(87\)90045-6](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(87)90045-6)

- [7] Nelson, D. (1991) The Variability of the Market Factor of the New York Stock Exchange. *Journal of Business*, **46**, 434-453.
- [8] Shin, J. (2005) Stock Returns and Volatility in Emerging Stock Markets. *International Journal of Business and Economics*, **4**, 31-43.
- [9] 张庭豪. 状态转换下风险与报酬相关性之探究: 以新兴市场为例[D]: [硕士学位论文]. 世新大学财务融所, 2006.
- [10] Raputsoane, L. (2009) The Risk-Return Relationship in the South Africa Stock Market. Working Paper.
- [11] Salvador, E. (2012) The Risk-Return Trade-Off in Emerging Markets. *Emerging Markets Finance & Trade*, **48**, 106-128. <http://dx.doi.org/10.2753/REE1540-496X480606>
- [12] Ghysels, E., Santa-Clara, P. and Valkanov, R. (2005) There Is a Risk-Return Trade-Off after All. *Journal of Financial Economics*, **76**, 509-548. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.03.008>
- [13] Engle, R.F. (1982) Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation. *Econometrica*, **50**, 987-1008.
- [14] Ghysels, E., Santa-Clara, P. and Valkanov, R. (2003) The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regressions Models. Working Paper, Anderson School of Management, UCLA.
- [15] Leon, A., Nave, J. and Rubio, G. (2007) The Relationship between Risk and Expected Return in Europe. *Journal of Banking and Finance*, **31**, 495-512. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.07.011>

期刊投稿者将享受以下服务:

- 1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
- 2. 为您匹配最合适的期刊
- 3. 24 小时以内解答您的所有疑问
- 4. 友好的在线投稿界面
- 5. 专业的同行评审
- 6. 知网检索
- 7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>