

學術論著

流動性對不動產投資信託風險值績效之影響

Effect of Liquidity Risk on the Value-at-Risk Performance of Real Estate Investment Trusts

朱香蕙* 鄒珮綺**

Hsiang-Hui Chu*, Pei-Chi Tsou**

摘 要

本文探討納入流動性因子是否能提高評估資產下方風險的能力。以香港不動產投資信託為樣本之實證結果顯示，只考慮資產價格將低估風險。採用Bangia et al.(2001)考量相對價差經驗分配之風險值模型，雖可改善傳統風險值模型低估風險的情形，但可能造成風險值高估的現象，顯示相對價差的歷史走勢不一定適用於風險評估期間。使用Ernst et al.(2012)納入報酬率與相對價差之偏態與峰態的風險值模型，能準確地評估資產之下方風險。綜合以上，流動性在評估不動產投資信託風險上扮演重要的角色，選擇具有描述風險因子分配彈性的模型評估不動產投資信託風險的績效較佳。

關鍵詞：流動性風險、非常態分配、風險值、不動產投資信託

ABSTRACT

This paper examines the role of liquidity in improving the performance of the Value-at-Risk (VaR) approach on the basis of a sample of Hong Kong real estate investment trusts (REITs). Our empirical results show that the standard VaR method tends to underestimate the frequency of extreme events, resulting in the underestimation of investors' risk exposure. The liquidity-adjusted VaR method, which incorporates the relative spread into the estimation, exhibits significant improved performance in measuring the risk of REITs. However, the liquidity-adjusted VaR method may overestimate the frequency of extreme events because it relies on historical data that might not reflect the future. Finally, we show that the Cornish-Fisher liquidity-adjusted VaR method proposed by Ernst et al. (2012) accurately measures down-side risk because it incorporates the fat-tail and skewness of return and bid-ask spread into the model. Overall, our results suggest the importance of the liquidity risk for risk management in REITs.

Key words: liquidity risk, non-normality, Value-at-Risk, REITs

(本文於2012年10月5日收稿，2014年6月24日審查通過，實際出版日期2016年6月)

* 國立暨南國際大學財務金融學系助理教授，聯絡作者

Assistant Professor, Department of Banking and Finance, National Chi Nan University, Nantao, Taiwan.

E-mail: hhchu@ncnu.edu.tw

** 國立暨南國際大學財務金融研究所碩士

Master, Department of Banking and Finance, National Chi Nan University, Nantao, Taiwan.

E-mail: s99214504@mail1.ncnu.edu.tw

作者們由衷感謝匿名審查委員提供寶貴意見。

一、前言

風險值(Value at Risk, VaR)係指在特定期間內且特定信賴水準下，資產可能發生的最大損失預估值。自1996年國際清算銀行發佈「涵蓋市場風險之資本適足性協定」，允許各金融機構發展內部模型評估所持有之風險資產的市場風險，風險值成為衡量市場風險最主要的工具。金融機構為符合巴賽爾協定的規範，應用風險值評估公司可能面臨的風險，基金經理人也廣泛地以風險值計算持有資產的風險。在完美市場假設的前提下，所建構之傳統風險值模型未考慮流動性風險。流動性是指資產在短期內以合理價格變現的能力，即市場有效撮合買賣雙方的能力。Berkowitz(2000)指出存在市場中的流動性風險，是因為市場價格劇烈波動、市場深度不足或缺乏良好交易機制，造成投資人無法在特定時間內，以公平合理的市價快速有效的完成交易，或必須負擔較高交易成本而導致損失的風險。新興市場可能存在較差的流動性(Bangia et al., 2001; Cosandey, 2001)，當危機發生時，即使是流動性較佳的成熟市場也會發生流動性短缺的現象(Dowd, 1998)。從長期資金管理公司事件至近年來之金融危機事件發現，市場風險常伴隨難以量化的流動性風險(Dowd, 1998; Berkowitz, 2000; Cosandey, 2001; Golts & Kritzman, 2010)。流動性會受到市場特性、交易頻率、資產規模以及金融商品種類和總體經濟環境等因素影響(Cosandey, 2001; Dowd, 2005)。忽略流動性風險的投資決策，將會低估其市場風險，造成資本濫用並且影響企業財務的安全性。然而，傳統風險值模型只考慮到價格風險，未能充分辨識與精確衡量各種風險及忽略風險之間的相關性，這使得資產的曝險程度被嚴重低估(Bangia et al., 2001; Cosandey, 2001; Giot & Grammig, 2006)。國際貨幣基金於2007年3月發佈「流動性風險管理之原則」，指出流動性風險尚未有統一且明確的衡量方法，各機構及投資人應評估個別風險情境，並發展其合適的流動性風險模型。綜上所言，證實在風險管理的範疇中，流動性風險的評估愈趨重要。

過去研究的實證結果顯示，流動性風險是衡量資產報酬的重要風險因子(Chordia et al., 2000; Pastor & Stambaugh, 2003; Sadka, 2006)，既存文獻對於流動性風險探討的設定可分為：內生流動性風險(Endogenous Liquidity Risk)與外生流動性風險(Exogenous Liquidity Risk)。內生流動性風險模型，例如：Jarrow & Subramanian(1997)、Almgren & Chriss(1997)與Bertsimas & Lo(1998)等，將流動性風險以內生參數的方式納入傳統風險值模型，探討投資組合在考慮流動性風險下之最適策略。有鑑於內生流動性風險模型的參數不易由實際資料驗證，Bangia et al.(2001)提出流動性調整風險值模型(Liquidity Adjusted Value at Risk, LVaR)，採用相對價差衡量流動性風險，評估相對價差之經驗分配，以外生的方式將流動性風險納入傳統風險值模型，提高風險值的衡量。流動性調整風險值模型為僅考量價格風險值模型加上流動性成本調整項。

Bangia et al.(2001)在資產報酬率為常態分配假設下，採用相對價差的經驗分配將流動性風險納入風險值模型。利用大量歷史樣本估計經驗分配雖然可以改善非線性與非常態分配的限制，但相對價差的歷史走勢卻不一定適用於風險評估期間，可能使LVaR仍不能精準的預測真實風險。此外，Hendricks(1996)指出資產報酬率呈現非常態分配，且極端值事件將使資產報酬率的左偏與高峰厚尾現象更明顯。這也說明採用常態分配假設會低估風險值(Hull & White, 1998; Longin, 2000; McNeil & Frey, 2000; Bali, 2003; Favre & Galeano, 2002)。Zangari(1996)則提

出以Cornish-Fisher展開式(Cornish & Fisher, 1938)修正其常態分配分位數估計風險值，納入資產報酬率的偏態和峰態資訊能更精準的描述資產報酬率之分配，且更能避免忽略極端事件而低估未來的風險。因此，Ernst et al.(2012)利用Cornish-Fisher展開式加入風險因子之偏態和峰態資訊來修正標準常態的分位數，捕捉資產價格報酬率和流動性成本的尾部分配。在99%信賴區間水準之下，Cornish-Fisher LVaR模型表現優於LVaR模型。Ernst et al.(2009)比較使用德國股票指數之價差資料(Bangia et al., 2001; Ernst et al., 2012)、交易或成交量資料(Berkowitz, 2000; Cosandey, 2001)與考量限價委託簿資訊(Francois-Heude & Wynendaele, 2001; Giot & Grammig, 2006; Stange & Kaserer, 2011)來描述流動性因子之風險值模型績效的優劣。其實證結果顯示，使用委託買進賣出之價格及數量資訊的模型對風險評估表現比採用價差資料或是交易量的風險值模型為佳，這個結果顯示可取得的資料對捕捉風險的精準度有很大的影響。此外，Ernst et al.(2009)指出可取得的資料倘若僅有價差資料的情況下，Ernst et al.(2012)是比較值得推薦的模型。

風險值為評估投資人持有部位暴露風險程度的重要指標。過去實證研究大多專注於股票市場之風險值研究(Bao et al., 2006; Kuester et al., 2006)，風險值模型應用在不動產投資信託(Real Estate Investment Trusts, REITs)的探討卻相當的少。REITs主要營運項目為不動產或相關物業之投資，例如：辦公大樓、購物商場、飯店和公寓住宅等皆可為REITs之標的物，投資一檔REITs相當於參與一籃子不動產租金收益的分享。REITs具有與股票市場和債券市場相關性低的特性，對於投資人而言是一項優質的投資標的。雖然REITs在證券市場上交易，流動性優於直接投資不動產，具有投資門檻低及投資標多樣化的特性，但相對於權益證券，REITs的流動性仍較低且流動性風險較高(Below et al., 1995; Bertin et al., 2005)。由於許多保險公司、資產管理公司、商業銀行、校務基金、退撫基金和共同基金等機構投資人是REITs最主要的潛在持有者(Han et al., 1998; Lu et al., 2009; Lin et al., 2009; Chung et al., 2012)，基於提列資本準備或部位風控的需求，風險值模型是否能精準的評估REITs風險是一重要議題。有鑑於過去研究REITs風險值的文獻皆未考慮流動性風險(Liow, 2008; Lu et al., 2009; Zhou & Anderson, 2012)。因此，本文首度探討納入流動性因子是否能提升REITs的風險值績效。

過去文獻指出價差為衡量流動性成本最直接的方法，價差可視為交易者的立即交易成本，價差愈大、交易成本愈高，表示流動性風險愈高(Bangia et al., 2001; Dowd, 2005; Giot & Grammig, 2006; Stange & Kaserer, 2011)。探討REITs流動性決定因子的文獻也以價差作為衡量流動性的主要指標(Nelling et al., 1995; Below et al., 1995; Bhasin et al., 1997; Clayton & MacKinnon, 1999, 2000; Bertin et al., 2005; Marcato & Ward, 2007; Brounen et al., 2009)。Nelling et al.(1995)是第一位以買賣價差衡量REITs流動性的學者，他們指出1980年代晚期REITs的相對價差逐漸擴大，REITs的價差與市值呈負相關，與同等規模股票之價差大小相似。此外，機構投資人持有比例高的REITs之買賣價差較小。Below et al.(1995)使用高頻率資料觀察REITs的日內交易行為，發現相對於非REITs證券，REITs的交易量和交易頻率較低，價差較大。Bhasin et al.(1997)使用日內資料以相對價差實證模型(Stoll, 1978)探討相對價差與價格、交易量和波動率的關係。發現1990年代初期，當REITs的市值成長五倍以上時，報酬波動越小且高股價之REITs的價差越小，流動性增加。Cannon & Cole(2011)以橫斷面和時間數列分析1988年至2007年期間，REITs的流動性及影響流動性的因素。發現1990年代晚期REITs流動性開始下降，但

2000年至2006年大幅上升，直到2007年REITs流動性又惡化。其中，REITs相對價差與報酬率波動為正相關，與每日交易金額、價格和市值為負相關。Cannon & Cole(2011)指出缺乏市場微結構資料時，使用低頻率的日資料研究美國REITs流動性，可獲得與使用市場微觀結構資料一致的結論。

過去的研究指出納入各國不動產相關投資，能有效提升投資組合報酬且達到分散風險的效果(Bond et al., 2003; Newell et al., 2007)。香港的不動產投資規模龐大，是全球最活躍及透明度最高的交易市場之一(Chau et al., 2003; Newell et al., 2004, 2007; Schwann & Chau, 2003)。香港雖自2005年才開放REITs市場，但是REITs市場發展快速。香港第一檔REITs是在2005年11月25日上市的領匯，首次公開發售即引起申購熱潮，以全球規模最大的不動產投資信託基金成功上市，隨後發行的幾檔REITs也陸續有好幾倍超額認購的表現，香港的不動產投資基金目前市值總計12,711百萬歐元(約為新台幣4,767億元)(註1)，顯示香港的REITs市場極具成長性。此外，香港與中國交流密切，2005年越秀房地產投資信託基金在香港上市，為首檔以中國物業為標的REITs。近年來，中國內陸經濟成長力道強勁，香港掌握中國大陸市場的資金與不動產市場熱絡發展的優勢，香港REITs已成為許多機構投資人擴展投資組合的重要管道(Newell et al., 2007; Liow & Newell, 2012)，足見香港REITs在亞洲及國際資本市場發展的潛力。因此，本文以香港REITs的日資料作為研究樣本，檢視流動性對不動產投資信託風險值績效之影響。

為檢視投資人評估REITs下方風險的準確度，本文探討考量流動性因子是否能提高預測REITs風險的能力，藉由實際數據分析觀察提供投資人參考。首先，透過失敗比率與回顧測試結果，檢視以傳統風險值模型評估REITs風險的績效。其次，分析以流動性調整風險值模型評估REITs風險，探討持有REITs相關資產是否應考量流動性，以及模型是否能有效衡量REITs的流動性風險。最後，考量報酬率和相對價差之偏態和峰態的資訊，檢視模型是否能提高預測真實分配的能力，比較何種風險值模型能精準的掌握REITs的下方風險，以利投資決策者對持有部位進行風險控管與績效評估。

本文架構安排如下：第二節介紹僅考慮價格因子的傳統風險值模型、納入相對價差經驗分配之流動性調整風險值模型，以及同時考量價格報酬與流動性因子高階動差之風險值模型評估方法。其次，說明二元損失函數以檢視模型的保守性。再者，介紹Kupiec二項分配檢定法與Christoffersen條件涵蓋檢定法以評估模型的精準性。第三節為資料敘述與實證結果。最後為本文之結論。

二、研究方法

(一) 風險值

Jorion(1996)定義風險值為特定信心水準下，在一個特定期間內，資產可能發生的最大損失預估值。

1. 傳統風險值模型(VaR)

在資產之幾何報酬率為常態分配假設下，資產報酬之風險值可表示如下：

$$\text{VaR}^\alpha = 1 - \exp(\mu_r + z_\alpha \sigma_r), \dots \dots \dots (1)$$

其中， μ_r 與 σ_r 分別為資產市價報酬率之期望值和標準差； $1-\alpha$ 為信心水準， z_α 為對應 α 顯著水準的常態分配分位數。

2. 流動性調整之風險值模型(LVaR)

Bangia et al.(2001)指出買賣方力道的拉鋸形成了買賣價差，買方驅動的交易會使成交價接近賣價，而賣方驅動的交易會使成交價接近買價，真正的交易價格可視為買賣報價的中點，定義買賣報價的中點價格為公平價格(fair price)，用來計算合理的報酬率。Bangia et al.(2001)以相對價差衡量流動性風險，相對價差等於買賣價差佔公平價格的比例，具有去規模化的效果，使流動性風險調整項可應用於不同的資產，直接比較不同金融資產的流動性風險。此時，考慮流動性調整之風險值模型等於傳統風險值加上流動性調整項表示如下：

$$\begin{aligned} \text{LVaR}_{\text{Bangia}}^\alpha &= \text{VaR}_{\text{mid}}^\alpha + \text{LC}_{\text{Bangia}}^\alpha \\ &= 1 - \exp(\mu_{r_{\text{mid}}} + z_{\alpha, r_{\text{mid}}} \sigma_{r_{\text{mid}}}) + \frac{1}{2}(\mu_s + \hat{z}_{\alpha, s} \sigma_s), \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

其中， $\mu_{r_{\text{mid}}}$ 與 $\sigma_{r_{\text{mid}}}$ 分別為資產公平價格報酬率的期望值和標準差。在報酬率為常態分配假設之下，報酬率的分位數 $z_{\alpha, r_{\text{mid}}}$ 為 α 為顯著水準之常態分配分位數； μ_s 與 σ_s 分別為相對價差的期望值和標準差， $\hat{z}_{\alpha, s}$ 為相對價差經驗分配標準化後的第 α 分位數。

3. 考量資產報酬與流動性因子高階動差之風險值模型(CFLVaR)

Ernst et al.(2012)指出Bangia et al.(2001)模型假設報酬率為常態分配，不符合金融資產存在厚尾與高峽峰等非常態現象，而相對價差採用經驗分配的歷史走勢不一定適用於風險評估期間，可能會忽略極端事件，而無法精準地描述真實分配，進而錯估實際風險。因此，Ernst et al.(2012)利用Cornish-Fisher展開式納入資產公平價格報酬率與相對價差偏態和峰態資訊，修正常態分配的第 α 分位數，捕捉資產報酬率與相對價差分配具有的非對稱和厚尾現象。此時，考慮資產報酬與流動性因子高階動差之風險值表示如下：

$$\begin{aligned} \text{CFLVaR}_{\text{Ernst}}^\alpha &= \text{VaR}_{\text{mid}}^\alpha + \text{LC}_{\text{Ernst}}^\alpha \\ &= 1 - \exp(\mu_{r_{\text{mid}}} + \tilde{z}_{\alpha, r_{\text{mid}}} \sigma_{r_{\text{mid}}}) \times \left(1 - \frac{1}{2}(\mu_s + \tilde{z}_{\alpha, s} \sigma_s) \right), \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

其中， $\mu_{r_{\text{mid}}}$ 與 $\sigma_{r_{\text{mid}}}$ 分別為資產公平價格報酬率的期望值和標準差； μ_s 與 σ_s 分別為相對價差的期望值和標準差。

$$\tilde{z}_{\alpha, r} \approx z_\alpha + \frac{1}{6}(z_\alpha^2 - 1) * \gamma_r + \frac{1}{24}(z_\alpha^3 - 3z_\alpha) * (\kappa_r - 3) - \frac{1}{36}(2z_\alpha^2 - 5z_\alpha) * \gamma_r^2, \dots \dots \dots (4)$$

$$\tilde{z}_{\alpha, s} \approx z_\alpha + \frac{1}{6}(z_\alpha^2 - 1) * \gamma_s + \frac{1}{24}(z_\alpha^3 - 3z_\alpha) * (\kappa_s - 3) - \frac{1}{36}(2z_\alpha^2 - 5z_\alpha) * \gamma_s^2, \dots \dots \dots (5)$$

其中， γ_r 與 κ_r 分別為資產公平價格報酬率的偏態和峰態； γ_s 與 κ_s 分別為相對價差的偏態和峰態。

(二) 回顧測試

1996年巴塞爾資本協定(Basle Capital Accord, BCA)建議以回顧測試來判定風險值模型的估計值是否與模型假設一致，藉此來檢視風險值模型評估市場風險的能力。良好的風險值模型應具有符合預期的超限次數，且超限幅度愈低愈好。實際失敗機率過高表示模型低估風險；反之，失敗機率太低表示模型高估風險，可能錯估配置過高的準備資本或太保守的投資策略，造成資金使用效率低且成本高。兩種情況皆指出模型不具精準性，但風險值較高的模型具有保守性，較不會承受超出預期的損失。首先，本文以二元損失函數檢視實際的失敗比率來評估模型的保守性，再配合Kupiec(1995)無條件涵蓋檢定法與Christoffersen(1998)條件涵蓋檢定法評估風險值模型的準確度，檢視風險值模型是否能有效的預測未來的投資風險，探討流動因子對評估REITs風險值的影響。

1. 失敗比率(uncovered loss ratio, ULR)

失敗比率為風險值低估實際損失的次數佔回顧測試期間的比率。檢視回顧測試期間，實際損益超過風險值表示模型估計失敗。此時，二元損失函數(binary loss function, BLF)， $BLF_t=1$ ，記為一次離位點，其他情況則為0，加總離位點可計算出回顧測試期間之累積失敗次數，將累積離位點除以回顧測試的天數 n 即為失敗比率，表示如下：

$$ULR = \frac{\sum_t BLF_t}{n} = \frac{1}{n} \sum_t \begin{cases} 1, & \text{if } R_t < -VaR_t \\ 0, & \text{if } R_t \geq -VaR_t \end{cases}, \dots\dots\dots (6)$$

本文以失敗比率高低衡量模型的相對保守程度，若失敗比率高於顯著水準，表示模型低估風險，反之若失敗比率低於顯著水準，表示模型高估風險。

2. 無條件涵蓋檢定法(unconditional coverage test)

Kupiec(1995)提出二項分配檢定法(或稱為無條件涵蓋率檢定)，以統計檢定方式來檢視實際尾部損失次數是否與模型預期的一致。假設發生離位點為一獨立的伯努立(Bernoulli)事件，當實際損益高於預測的風險值視為失敗，反之視為成功。失敗次數服從二項分配(Binomial Distribution)，虛無假設為失敗率等於顯著水準，此時，檢定統計量 LR_{uc} 服從自由度為1的卡方分配，表示如下：

$$LR_{uc} = 2 \log \left[\frac{(1-\hat{p})^{n-x} \hat{p}^x}{(1-p)^{n-x} p^x} \right] \sim X^2(1), \dots\dots\dots (7)$$

其中，理論上的失敗機率為 p ，回顧測試期間為 n ，實際失敗比率為 $\hat{p}=x/n$ 。然而，無條件涵蓋檢定法忽略了連續超限的情況，倘若離位點發生群聚現象，風險值模型可能無法精準捕捉波動的變化。

3. 條件涵蓋檢定法(conditional coverage test)

Christoffersen(1998)指出失敗事件應為獨立事件，好的風險值模型不會出現超限事件群聚的現象，考慮前後期的測試結果，檢定失敗次數是否為獨立事件。Christoffersen(1998)提出條件涵蓋檢定法，同時考量無條件涵蓋檢定與序列獨立檢定，改善二項分配檢定法離群值群聚

的缺點。序列獨立檢定統計量服從自由度為 1 的卡方分配，表示如下：

$$LR_{ind} = 2 \log \left[\frac{(1-p_{01})^{n_{00}} p_{01}^{n_{01}} (1-p_{11})^{n_{10}} p_{11}^{n_{11}}}{(1-p)^{(n_{00}+n_{10})} p^{(n_{01}+n_{11})}} \right] \sim X^2(1), \dots\dots\dots (8)$$

其中， $p_{01}=n_{01}/(n_{00}+n_{01})$ 、 $p_{11}=n_{11}/(n_{10}+n_{11})$ ， n_{ij} 為上一期是*i*狀態，本期是*j*狀態的次數(*i, j=0,1*)。

條件涵蓋檢定法以 LR_{ind} 檢驗序列是否獨立，並結合無條件涵蓋檢定法，判斷風險值模型是否兼具序列獨立和精準性的兩大性質，條件涵蓋檢定統計量 LR_{cc} 服從自由度為2的卡方分配，表示如下：

$$LR_{cc}=LR_{uc}+LR_{ind} \sim X^2(2), \dots\dots\dots (9)$$

條件涵蓋檢定法可用來判斷風險值模型的失敗之處是來自於精準度不足還是缺乏獨立性所致。

三、資料介紹與實證分析

本文探討納入流動性因子是否能提升REITs的風險值績效。選取在香港交易所上市，以港幣計價之六檔不動產投資信託的日資料為研究對象，樣本時間為2007年3月30日到2012年6月21日，資料來源為Datastream。香港根據2003年「房地產投資信託基金守則」建立不動產投資信託的制度。在信託的架構下設立封閉型REITs，目前僅核准發行權益型REITs，即為公開上市且不能贖回的證券，但可以股價為基礎追加募集。根據香港證監會的規定，REITs收入的較大部分必須源自房地產項目的租金收入，並分配其經審計年度除稅後淨收入90%的金額給投資人，不需公布固定配息率和日期，但要定期付息給投資人(註2)。目前在香港交易所上市且以港幣計價之REITs共有冠君、領匯、泓富、富豪產業、陽光與越秀六檔。本文將各檔REITs的背景概況介紹置於附表一。

本文實證結果主要根據Ernst et al.(2012)的研究方法，以過去20日的歷史資料估計期望值和變異數，過去500日歷史資料估計偏態和峰態，配合500日移動窗口以滾動的方式，採用剔除第一筆舊資料、加入一筆新資料的方式向前滾動移動窗口逐筆計算窗口外的風險值，再和第501日之後的當期報酬率逐筆比較，分析超限情況。

(一) 樣本敘述統計與分析

表一顯示香港不動產投資信託市價報酬率與公平價格報酬率的相關係數，領匯相關係數0.9817為最高，泓富相關係數0.9365為最低。香港不動產投資信託市價報酬率與公平價格報酬率具有相似的時間序列趨勢。表二為市價報酬率、公平價格報酬率和相對價差樣本資料平均數、標準差、偏態、峰態及Jarque-Bera常態分配檢定結果。依據敘述統計分析顯示，市價報酬率與公平價格報酬率樣本資料皆為左偏與高狹峰。由Jarque-Bera常態檢定得知六檔REITs的市價報酬率、公平價格報酬率和相對價差皆不符合常態分配假設。此外，REITs的相對價差存在右偏、高峽峰且厚尾的現象，表示在研究期間香港REITs的交易者會有較高的機率負擔流動性成本，若價格無法充分反應訊息，不易僅以價格報酬率準確的衡量風險。

表一 不動產投資信託市價報酬率與公平價格報酬率的相關係數
(期間為2007/3/30 - 2012/6/21)

名稱	相關係數
冠君	0.9739
領匯	0.9817
泓富	0.9365
富豪產業	0.9485
陽光	0.9450
越秀	0.9656

研究期間歷經次貸危機、金融風暴和歐債問題，尤其2008年9月雷曼破產後，全球股市陷入好幾個月的劇烈修正，REITs市場一度受到牽連(圖一)。美國次級房貸危機擴散成全球性的金融海嘯揭開序幕，衝擊了消費投資、造成高失業率和經濟衰退，也重挫REITs市場。Dowd(1998)指出金融市場發生危機事件時，會伴隨較高的流動性風險。由圖一與圖二可看出當REITs價格出現大幅崩跌時，相對價差也有異常的突出的波動，例如：在2008年9月雷曼事件造成全球金融市場向下修正的波段(資料點340左右)，REITs之相對價差也出現最大值。顯示REITs的價格風險和流動性風險在發生危機事件時可能有較高的相關性，投資人倘若僅考慮價格風險可能低估持有部位的風險。

(二) 風險值估計結果

為檢視納入流動性因子之風險值模型對REITs的風險績效評估是否得當。本文以Kupiec(1995)無條件涵蓋檢定法與Christoffersen(1998)條件涵蓋檢定法評估風險值模型的準確度。當檢定統計量LR大於臨界值或P值小於顯著水準，即拒絕虛無假設，模型不正確，表示真實的失敗率顯著異於顯著水準。當LR小於臨界值表示接受虛無假設，表示該模型通過檢定具有精準性。其次，將通過檢定的模型以失敗比率衡量是否具保守性，若真實失敗率高於顯著水準表示模型低估風險；反之亦然，即失敗率低於顯著水準表示模型高估風險，其風險預估值過高。採用具可信度的模型評估風險較不易承受預期外的損失，避免無效率的資金配置，利於決策者對持有部位進行風險控管。

表三與表四分別說明在99%與95%信賴水準之下，以傳統風險值模型(VaR)、流動性調整風險值模型(LVaR)，以及考量資產價格報酬與流動性因子偏態與峰態之風險值模型(CFLVaR)評估六檔不動產投資信託風險值的結果。整體而言，當信賴水準越高時，各模型評估的平均風險值越高。以冠君不動產投資信託為例，在99%信賴水準之下，以傳統風險值評估的平均風險值為3.3877%。表示在未來一天內，約有99%的機會，冠君不動產投資信託的損失不會超過該風險值；在95%信賴水準之下，以傳統風險值評估的平均風險值為2.3913%。表示在未來一天內，冠君不動產投資信託的損失超過該風險值的機會約有5%。在99%信賴水準之下，以傳統風險值評估六檔REITs皆無法通過無條件涵蓋檢定法與條件涵蓋檢定法的回顧測試。以傳統風險值模型預測真實風險之失敗率皆遠高於理論失率1%，介於2.1519%與3.1646%之間，為所有模型中失敗率最高者。在95%信賴水準之下，以傳統風險值評估六檔REITs之平均風險值仍

表二 樣本敘述統計與分析表

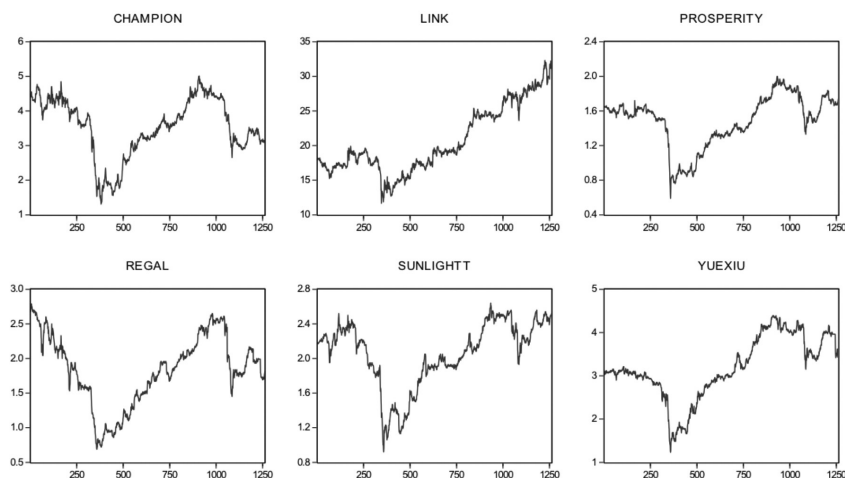
名稱	平均值	最大值	最小值	標準差	偏態	峰態	Jarque-Bera
Panel A 市價報酬率樣本基本統計量							
冠君	-0.03	13.19	-13.29	0.0222	-0.27	9.34	2071 (0.00)
領匯	0.04	12.34	-16.71	0.0164	-0.78	18.14	12445 (0.00)
泓富	0.00	16.48	-14.73	0.0161	-0.35	26.37	29365 (0.00)
富豪產業	-0.03	14.22	-19.80	0.0201	-0.94	16.27	9639 (0.00)
陽光	0.01	9.91	-13.82	0.0158	-1.33	16.38	10831 (0.00)
越秀	0.01	13.25	-11.36	0.0161	-0.16	14.11	6637 (0.00)
Panel B 公平價格報酬率樣本基本統計量							
冠君	-0.03	12.56	-13.32	0.0213	-0.42	9.88	2580 (0.00)
領匯	0.04	11.92	-16.61	0.0162	-0.76	18.46	12952 (0.00)
泓富	0.00	15.10	-14.52	0.0156	-0.55	27.47	32214 (0.00)
富豪產業	-0.03	10.47	-19.75	0.0193	-1.11	16.38	9875 (0.00)
陽光	0.01	10.43	-14.23	0.0155	-1.66	20.70	17429 (0.00)
越秀	0.01	12.12	-11.32	0.0154	-0.43	15.28	8134 (0.00)
Panel C 相對價差樣本基本統計量							
冠君	0.56	5.06	0.00	0.0044	3.31	21.13	20008 (0.00)
領匯	0.34	2.33	0.00	0.0025	2.13	11.16	4557 (0.00)
泓富	0.80	3.87	0.50	0.0035	2.93	15.07	9672 (0.00)
富豪產業	0.80	6.21	0.00	0.0053	3.02	19.67	16903 (0.00)
陽光	0.66	4.84	0.38	0.0039	4.01	29.94	42531 (0.00)
越秀	0.51	4.05	0.00	0.0039	3.12	17.70	13720 (0.00)

註：市價為收盤價；公平價格為買賣價差之中點價格；平均值、最大值和最小值之單位為百分比。

然偏低，失敗率遠高於理想比率5%。表示傳統風險值模型低估不動產投資信託的真實風險。過去的研究(Bangia et al., 2001; Giot & Grammig, 2006)指出傳統風險值模型只考慮到價格風險，未考慮流動性風險，可能低估投資人的曝險程度，本文的實證結果亦支持這個論點。

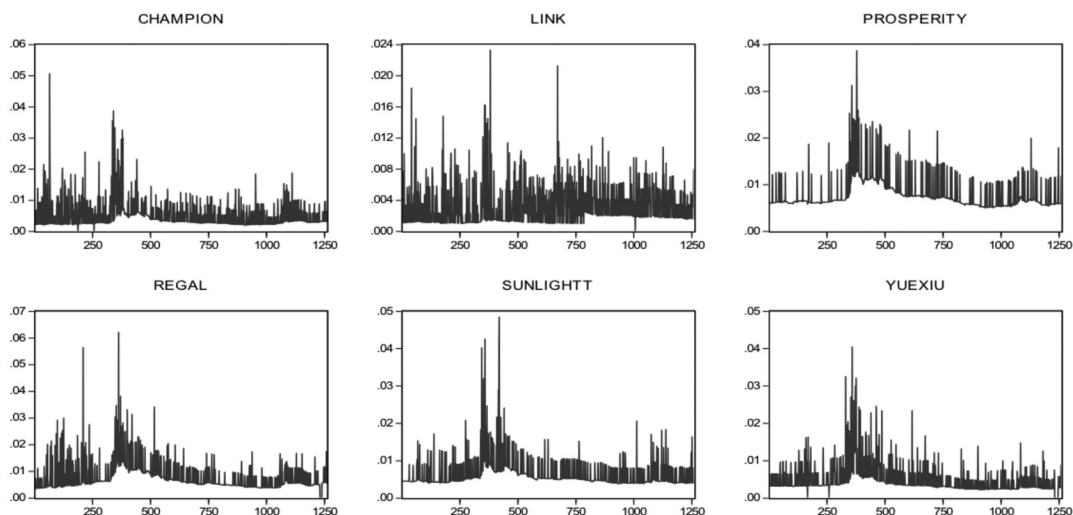
其次，在99%信賴水準之下，以納入相對價差之流動性調整風險值模型評估六檔REITs之平均風險值提高，失敗率較傳統風險值模型接近理想比率1%，表示納入相對價差波動資訊之流動性調整風險值模型可改善傳統風險值模型低估的現象。但是在95%信賴水準下，以流動性調整風險值模型評估REITs可能產生高估風險的狀況。實證結果顯示，泓富和富豪產業兩檔不動產投資信託皆無法通過無條件涵蓋檢定法與條件涵蓋檢定法的回顧測試，且兩檔REITs失敗率遠低於理想比率5%。猜測其原因，可能是此兩檔REITs的相對價差最大，相對價差的歷史走勢不一定適用於風險評估期間，造成LVaR無法精準地預測真實風險。這個發現與Ernst et al.(2012)的論點一致。

最後，在99%與95%信賴水準之下，以考量資產價格報酬與流動性因子非常態特性之風



註：橫軸為資料筆數(時間：2007/3/30-2012/6/21)，縱軸為價格(單位：港幣)。

圖一 香港REITs市價之時間序列趨勢圖



註：橫軸為資料筆數(時間：2007/3/30-2012/6/21)，縱軸為相對價差。

圖二 香港REITs相對價差之時間序列趨勢圖

險值模型評估六檔REITs，通過無條件涵蓋檢定法與條件涵蓋檢定法的回顧測試的檔數大為提高，失敗率大幅減少並且接近理想比率。由表二顯示六檔REITs的市價報酬率、公平價格報酬率和相對價差皆不符合常態分配假設，利用Cornish-Fisher展開式加入報酬率與相對價差之高階動差，可捕捉風險因子非對稱行為，進而準確的描述REITs之尾部分配。本文的實證結果符合Zhou & Anderson(2012)指出以具有描述風險因子分配彈性的模型評估風險值效果較佳。整體而言，以考量資產報酬與流動性因子高階動差之風險值模型評估不動產投資信託風險最具精確度、保守性和效率性。

表三 99%信賴水準下1日風險值回顧測試結果

名稱	冠君	領匯	泓富	富豪產業	陽光	越秀
Panel A 傳統風險值模型(VaR)						
平均風險值	3.3877%	2.7655%	2.5883%	3.4253%	2.5615%	2.5202%
失敗率	2.7848%	2.2785%	2.1519%	2.4051%	3.1646%	2.7848%
LRuc	0.0000	0.0020	0.0048	0.0008	0.0000	0.0000
LRcc	0.0002	0.0002	0.0004	0.0001	0.0000	0.0002
Panel B 流動性調整之風險值模型(LVaR)						
平均風險值	3.5304%	2.8443%	2.6669%	3.4676%	2.7970%	2.6569%
失敗率	2.6582%	1.8987%	1.5190%	2.1519%	2.0253%	2.4051%
LRuc	0.0001	0.0239	0.1733	0.0048	0.0110	0.0008
LRcc	0.0000	0.0779	0.0061	0.0004	0.0000	0.0035
Panel C 資產報酬與流動性因子高階動差之風險值模型(CFLVaR)						
平均風險值	4.8316%	5.1801%	5.2518%	7.4487%	6.2170%	4.2904%
失敗率	1.1392%	1.1392%	0.6329%	1.5190%	0.5063%	1.3924%
LRuc	0.7004	0.7004	0.2661	0.1733	0.1241	0.2954
LRcc	0.9281	0.9281	0.0034	0.0061	0.3003	0.5778

註：LRuc與LRcc分別為Kupiec(1995)無條件涵蓋檢定法與Christoffersen(1998)條件涵蓋檢定法之檢定統計量的P值。以粗斜體字表示在5%顯著水準下，該檢定結果為顯著拒絕模型正確的虛無假設者。在5%顯著水準下，如果LRuc檢定統計量大於3.8414則拒絕需無假設；LRcc檢定統計量大於5.9915則拒絕需無假設。

四、結論

近年來，金融市場先後遭逢次貸風暴引發全球金融海嘯及歐債危機持續延燒等事件的衝擊，金融交易中流動性風險的潛伏更加確立。風險值以明確的數字來描述投資人持有不同部位或不同風險因子所暴露的風險資訊。相較於使用變異數或標準差當作風險指標，以風險值模式作為市場風險之衡量更具理論基礎與經濟意涵(Basak & Shapiro, 2001; Campbell et al., 2001)。由於不動產投資信託與股票市場及債券市場相關性較低，不動產投資信託相關商品是當前眾多投資商品中既能達到分散風險，又能兼顧高報酬的優質投資工具。因此，本研究主要在於分析文獻上較少討論到的各檔不動產投資信託風險，藉由傳統風險值模型、流動性調整風險值模型，以及考量價格報酬與流動性因子高階動差之風險值模型，檢視在香港交易所上市之六檔不動產投資信託的風險值績效，同時探討納入流動性因子是否能提高評估不動產投資信託下方風險的能力。

本研究探討REITs風險值的結果對投資人提供以下重要的意涵。首先，依據實證結果顯示，REITs的市價報酬率、公平價格報酬率和相對價差皆存在偏態與高狹峰，不符合常態分配假設。倘若投資人在常態分配假設下進行REITs風險評估與投資績效的衡量，其結果將會

表四 95%信賴水準下1日風險值回顧測試結果

名稱	冠君	領匯	泓富	富豪產業	陽光	越秀
Panel A 傳統風險值模型(VaR)						
平均風險值	2.3913%	1.9392%	1.8162%	2.4177%	1.7945%	1.7703%
失敗率	5.9494%	6.3291%	5.4430%	5.8228%	5.4430%	5.3165%
LRuc	0.2339	0.0991	0.5730	0.3005	0.5730	0.6861
LRcc	0.0000	0.0000	0.0026	0.0000	0.0026	0.0000
Panel B 流動性調整之風險值模型(LVaR)						
平均風險值	2.5329%	2.0170%	2.0584%	2.6761%	2.0294%	1.9074%
失敗率	4.8101%	4.8101%	2.5316%	3.2911%	4.1772%	4.1772%
LRuc	0.6861	0.6861	0.0005	0.0191	0.2754	0.2754
LRcc	0.0000	0.0024	0.0001	0.0022	0.0010	0.0000
Panel C 資產報酬與流動性因子高階動差之風險值模型(CFLVaR)						
平均風險值	2.3824%	2.0426%	1.7115%	2.2197%	1.9899%	1.6875%
失敗率	5.0633%	5.1899%	4.9367%	4.9367%	4.3038%	5.3165%
LRuc	0.9286	0.8077	0.9348	0.9348	0.3624	0.6861
LRcc	0.7715	0.0027	0.0001	0.0001	0.6001	0.2137

註：LRuc與LRcc分別為Kupiec(1995)無條件涵蓋檢定法與Christoffersen(1998)條件涵蓋檢定法之檢定統計量的P值。以粗斜體字表示在5%顯著水準下該檢定結果為顯著拒絕模型正確的虛無假設者。在5%顯著水準下，如果LRuc檢定統計量大於3.8414則拒絕無假設；LRcc檢定統計量大於5.9915則拒絕無假設。

錯估。其次，只考慮到價格風險之傳統風險值模型將低估不動產投資信託的真實風險，顯示未考慮流動性風險，可能低估投資人的曝險程度。再者，以相對價差之經驗分配納入風險值模型雖然能夠提高平均風險值，但相對價差的歷史走勢不一定適用於風險評估期間，可能使LVaR無法精準的預測真實風險。本文實證結果顯示，以Cornish-Fisher展開式加入報酬率與相對價差之偏態與峰態，能更準確描述不動產投資信託之尾部分配，通過無條件涵蓋檢定法與條件涵蓋檢定法的回顧測試檔數最多，失敗率亦最接近理論水準。整體而言，以相對價差波動來衡量流動性成本可改善僅考量資產價格波動而低估資產真實風險的缺點，進一步納入風險因子高階動差的資訊具有更多評估風險的彈性，提高評估不動產投資信託風險的準確度。綜合以上，流動性在不動產投資信託風險上扮演重要的角色。將不動產投資信託之流動性納入風險值模型評估，選擇具有描述風險因子分配彈性的模型預測風險的能力越好。投資人在做決策之前，如果能夠準確預測風險值，並善加利用風險相關因子趨勢的變化，將更能夠面對詭譎多變的市場波動，進而作出因應波動的正確決策。

註 釋

註1：統計資料以2012年5月12日為基準，資料來源為EPRA Global REIT Survey 2012。

註2：資料來源：香港證券及期貨事務監察委員會。

參考文獻

- Almgren, R. & N. A. Chriss
1997 "Optimal Liquidation," *SSRN Working Paper Series*, Social Science Research Network.
- Bali, T. G.
2003 "An Extreme Value Approach to Estimating Volatility and Value at Risk," *Journal of Business*. 76(1): 83-108.
- Bangia, A., F. X. Diebold, T. Schuermann & J. D. Stroughair
2001 *Modeling Liquidity Risk with Implications for Traditional Market Risk Measurement and Management*. US: Springer.
- Bao, Y., T. H. Lee & B. Saltoglu
2006 "Evaluating Predictive Performance of Value-at-Risk Models in Emerging Markets: a Reality Check," *Journal of Forecasting*. 25(2): 101-128.
- Basak, S. & A. Shapiro
2001 "Value-at-Risk Based Risk Management: Optimal Policies and Asset Prices," *Review of Financial Studies*. 14(2): 371-405.
- Below, S., J. Kiely & W. McIntosh
1995 "An Examination of Informed Traders and the Market Microstructure of Real Estate Investment Trusts," *Journal of Real Estate Research*. 10(3): 335-361.
- Berkowitz, J.
2000 "Incorporating Liquidity Risk into Value-at-Risk Models," *Journal of Derivatives*. 5: 32-44.
- Bertin, W. J., P. Kofman, D. Michayluk & L. Prather
2005 "Intraday REIT Liquidity," *Journal of Real Estate Research*. 27(2): 155-176.
- Bertsimas, D. & A. W. Lo
1998 "Optimal Control of Execution Costs," *Journal of Financial Markets*. 1(1): 1-50.
- Bhasin, V., R. A. Cole & J. K. Kiely
1997 "Changes in REIT Liquidity 1990-1994: Evidence from Intra-Day Transactions," *Real Estate Economics*. 25(4): 615-630.
- Bond, S. A., G. A. Karolyi & A. B. Sanders
2003 "International Real Estate Returns: A Multifactor, Multicountry Approach," *Real Estate Economics*. 31(3): 481-500.
- Brounen, D., P. Eichholtz & D. Ling
2009 "The Liquidity of Property Shares: An International Comparison," *Real Estate Economics*. 37(3): 413-445.
- Campbell, R., R. Huisman & K. Koedijk
2001 "Optimal Portfolio Selection in a Value-at-Risk Framework," *Journal of Banking and Finance*. 25(9): 1789-1804.

- Cannon, S. E. & R. A. Cole
2011 “Changes in REIT Liquidity 1988-2007: Evidence from Daily Data,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 43(1-2): 258-280.
- Chau, K. W., S. K. Wong & G. Newell
2003 “Performance of Property Companies in Hong Kong: A Style Analysis Approach,” *Journal of Real Estate Portfolio Management*. 9(1): 29-44.
- Chordia, T., R. Roll & A. Subrahmanyam
2000 “Commonality in Liquidity,” *Journal of Financial Economics*. 56(1): 3-28.
- Christoffersen, P. F.
1998 “Evaluating Interval Forecasts,” *International Economic Review*. 39(4): 841-862.
- Chung, R., S. Fung & S. Y. Hung
2012 “Institutional Investors and Firm Efficiency of Real Estate Investment Trusts,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 45(1): 171-211.
- Clayton, J. & G. MacKinnon
1999 “The Dynamic of REIT Liquidity in a Down Market,” *Real Estate Economics*. 16(3): 36-43.
- Clayton, J. & G. MacKinnon
2000 “Measuring and Explaining Changes in REIT Liquidity: Moving beyond the Bid-Ask Spread,” *Real Estate Economics*. 28(1): 89-115.
- Cornish, E. A. & R. A. Fisher
1938 “Moments and Cumulants in the Specification of Distributions,” *Review of the International Statistical Institute*. 5: 307-320.
- Cosandey, D.
2001 “Liquidity Adjusting Value-at-Risk for Market Liquidity,” *Risk-London-Risk Magazine Limited*. 14(10): 115-118.
- Dowd, K.
1998 *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*. Chichester: John Wiley.
- Dowd, K.
2005 *Measuring Market Risk*. 2nd ed. Chichester: John Wiley.
- Ernst, C., S. Stange & C. Kaserer
2009 “Measuring Market Liquidity Risk – Which Model Works Best?” *CEFS Working Paper*, Center for Entrepreneurial and Financial Studies.
- Ernst, C., S. Stange & C. Kaserer
2012 “Accounting for Non-Normality in Liquidity Risk,” *Journal of Risk*. 14(3): 3-21.
- Favre, L. & J. A. Galeano
2002 “Mean-Modified Value-at-Risk Optimization with Hedge Funds,” *Journal of Alternative Investments*. 5(2): 21-25.

- Francois-Heude, A. & P. V. Wynendaele
2001 "Integrating Liquidity Risk in a Parametric Intraday VaR Framework," the 7th Belgian Financial Research Forum.
- Giot, P. & J. Grammig
2006 "How Large is Liquidity Risk in an Automated Auction Market?" *Empirical Economics*. 30(4): 867-887.
- Golts, M. & M. Kritzman
2010 "Liquidity Options," *Journal of Derivatives*. 18(1): 80-89.
- Han, S., W. Kin & K. Wang
1998 "Institutional Investment in REITs: Evidence and Implications," *Journal of Real Estate Research*. 16(3): 357-374.
- Hendricks, D.
1996 "Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data," *Economic Policy Review Federal Reserve Bank of New York*. 2(1): 39-67.
- Hull, J. & A. White
1998 "Value at Risk When Daily Changes in Market Variables Are Not Normally Distributed," *Journal of Derivatives*. 5(3): 9-19.
- Jarrow, R. & A. Subramanian
1997 "Mopping up Liquidity," *Risk*. 10(12): 170-173.
- Jorion, P.
1996 "Risk²: Measuring the Risk in Value-at-Risk," *Financial Analysts Journal*. 52(6): 47-56.
- Kuester, K., S. Mittnik & M. Paolella
2006 "Value-at-Risk Prediction: A Comparison of Alternative Strategies," *Journal of Financial Econometrics*. 4(1): 53-89.
- Kupiec, P. H.
1995 "Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models," *Journal of Derivatives*. 3(2): 73-84.
- Lin, C. Y., H. Rahman & K. Yung
2009 "Investor Sentiment and REIT Returns," *Journal of Real Estate Finance Economics*. 39(4): 450-471.
- Liow, K. H.
2008 "Extreme Returns and Value at Risk in International Securitized Real Estate Markets," *Journal of Property Investment and Finance*. 26(5): 418-446.
- Liow, K. H. & G. Newell
2012 "Investment Dynamics of the Greater China Securitized Real Estate Markets," *Journal of Real Estate Research*. 34(3): 399-428.
- Longin, F. M.
2000 "From Value at Risk to Stress Testing: The Extreme Value Approach," *Journal of Banking and Finance*. 24(7): 1097-1130.

Lu, C., S. C. Wu & L. C. Ho

2009 “Applying VaR to REITs: A Comparison of Alternative Methods,” *Review of Financial Economics*. 18(2): 97-102.

Marcato, G. & C. Ward

2007 “Back from Beyond the Bid-Ask Spread: Estimating Liquidity in International Markets,” *Real Estate Economics*. 35(4): 599-622.

McNeil, A. J. & R. Frey

2000 “Estimation of Tail-Related Risk Measures for Heteroscedastic Financial Time Series: An Extreme Value Approach,” *Journal of Empirical Finance*. 7(3): 271-300.

Nelling, E., J. Mahoney, T. Hildebrand & M. Goldstein

1995 “Real Estate Investment Trusts, Small Stocks and Bid-Ask Spreads,” *Real Estate Economics*. 23(1): 45-63.

Newell, G., C. Wing & W. Kei

2004 “The Level of Direct Property in Hong Kong Property Company Performance,” *Journal of Property Investment and Finance*. 22(6): 512-532.

Newell, G., C. Wing, W. Kei & K. McKinnell

2007 “Factors Influencing the Performance of Hong Kong Real Estate Companies,” *Journal of Real Estate Portfolio Management*. 13(1): 75-86.

Pastor, L. & R. Stambaugh

2003 “Liquidity Risk and Expected Stock Returns,” *Journal of Political Economy*. 111(3): 642-685.

Sadka, R.

2006 “Momentum and Post Earnings Announcement Drift Anomalies: The Role of Liquidity Risk,” *Journal of Financial Economics*. 80(2): 309-349.

Schwann, G. & K. W. Chau

2003 “News Effects and Structural Shifts in Price Discovery in Hong Kong,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 27(2): 257-271.

Stange, S. & C. Kaserer

2011 “The Impact of Liquidity Risk: A Fresh Look,” *International Review of Finance*. 11(3): 269-301.

Stoll, H. R.

1978 “The Pricing of Security Dealer Services: An Empirical Study of NASDAQ Stocks,” *Journal of Finance*. 33(4): 1153-1172.

Zangari, P.

1996 “A VaR Methodology for Portfolios that Include Options,” *RiskMetrics Monitor*. 1: 4-12.

Zhou, J. & R. I. Anderson

2012 “Extreme Risk Measures for International REIT Markets,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 45(1): 152-170.

附表一 香港不動產投資信託樣本概況

名稱	冠君 Champion Real Estate Investment Trust	領匯 Link Real Estate Investment Trust	泓富 Prosperity Real Estate Investment Trust	富豪產業 Regal Real Estate Investment Trust	陽光 Sunlight Real Estate Investment Trust	越秀 Yuexiu Real Estate Investment Trust
上市日期	2006/05/24	2005/11/25	2005/12/16	2007/03/30	2006/12/21	2005/12/21
價格	3.15	30.95	1.74	1.82	2.5	3.62
市值	15665.81 (百萬港幣)	70024.88 (百萬港幣)	2385.52 (百萬港幣)	5928.52 (百萬港幣)	4022.96 (百萬港幣)	3858.82 (百萬港幣)
收益分配	半年	半年	半年	半年	半年	半年
管理機構	鷹君資產管 理有限公司	領匯管理有 限公司	泓富資產管 理有限公司	富豪資產管 理有限公司	恆基陽光資 產管理有限 公司	越秀房託資 產管理有限 公司
主要業務	投資於香港 寫字樓及零 售物業。	投資於香港 零售商場。	投資於香港 商用物業組 合。	投資於香港 之酒店物 業。	投資於香港 寫字樓與零 售物業。	投資於中國 廣東省物 業。主要作 辦公樓、零 售及其他商 業用途物 業。

註：價格為2012.6.21當日價格(以港幣計價)。