

有限套利、流動性與價格發現-以台灣與香港跨境掛牌指數股票型  
基金為例

**Limits to Arbitrage、Liquidity and Price Discovery: Evidence from  
Taiwan and Hong Kong Cross-listed ETFs**

賴藝文 Yih-Wenn Lai<sup>1</sup>

嶺東科技大學財務金融系

Department of Finance, Ling Tung University

賴弘能 Hung Neng Lai

國立中央大學財務金融學系

Department of Finance, National Central University

(Received: Mar. 3, 2014; First Revision: May 1, 2014; Second Revision: Jun. 30, 2014;

Third Revision: Jul. 7; Accepted: Jul. 25, 2014)

**摘要**

本研究探討有限套利環境下流動性差異對跨境掛牌指數股票型基金(ETF)價格發現與市場資訊傳遞整合的影響，以四檔台灣與香港互掛ETF為研究對象。實證結果發現在有限套利與兩階段連結標的資產的環境，流動性佳的子基金由於連結至價格發現能力弱的母基金，對於標的資產價格發現貢獻微小；流動性差則導致套利機制失靈跨境ETF間不存在長期關係。根據Lien and Shrestha (2014)提出的一般化資訊分享 (Generalized Information Share, GIS) 模型，以及Gonzalo and Granger (1995)永久-暫時(Permanent-Transitory, PT) 模型與其檢定統計量分析顯示，ETF在收盤時追蹤標的指數的價格發現能力較強。最後，金融市場提前開盤確實可以較快速掌握資訊，有利於在其市場掛牌商品之資訊捕捉能力。

**關鍵詞：**有限套利、流動性、價格發現

**Abstract**

This paper investigates the effect of liquidity on price discovery and market integration under limit arbitrage environment using four Taiwan and Hong Kong cross-listed ETFs. We find that the high liquidity feeder fund invested to the master fund with poor price discovery under arbitrage impediment and two-stage linkage, resulting in little contribution for the underlying asset. While poor liquidity dampens arbitrage activity.

---

<sup>1</sup> 通訊作者：嶺東科技大學財務金融系，台中市南屯區嶺東路1號；

E-mail: rubylai@teamail.ltu.edu.tw；作者感謝感謝科技部專題研究計畫編號NSC-99-2410-H-275-003之研究經費補助

According to the generalized information share model of Lien and Shrestha (2014) and the permanent-transitory model of Gonzalo and Granger (1995), the price discovery of ETF is most effective toward market close. Finally, the earlier the market opens, the greater it facilitates information shares.

**Keywords:** Limit Arbitrage, Liquidity, Price Discovery

## 壹、緒論

金融市場中的兩大功能為流動性與價格發現，這兩大功能彼此相互影響但非同義詞。價格發現(price discovery)是金融商品或市場機制收集與解釋資訊的能力(Baillie et al., 2002)。流動性是買方與賣方間交易的配對，但未必是價格發現的必要條件(O' Hara, 2003)，可能買賣雙方對金融資產基本面價值認知相同，但由於下單時點不同，在流動性差的市場中，資產價格將無法反映雙方認知的交易價值。Subrahmanyam (2009)提出流動性是構成財務理論三大基石-金融資產的風險定價、無套利理論與市場效率的關鍵；研究發現流動性風險存在資產定價中，流動性高促使一價法則成立與效率市場。Kairys et al. (2000)發現無流動性，即無法反映資金供給與需求者的價格訊息，資產價格將不具有價值攸關資訊；無流動性指的是在某一時點買賣雙方存在極端的價格差異，導致無連續訂單撮合的情況。

近年來國內逐漸放寬金融管制，其中包括跨境指數股票型基金(ETF)的發行與上市<sup>2</sup>。2009年8月14日匯豐中華投信採直接跨境模式引進恆生H股ETF(2828HK)及恆生指數ETF(2833HK)來台掛牌上市，8月17日寶來投信以連結式基金(Feeder Fund)模式包裝香港標智滬深300ETF來台掛牌。台灣則有寶來台灣卓越50ETF(0050)於8月19日赴港掛牌，開啟兩地ETF跨境掛牌的先河。這四檔台灣與香港互掛的ETF，受限於台灣法令限制無法進行直接申購與贖回，且由於發行策略不同，自上市起流動性呈現截然不同的走勢，提供我們探討在有限套利環境下流動性與價格發現的機會。本研究將台灣ETF及其對應的香港ETF與追蹤指數分成四組<sup>3</sup>，研究在有限套利環境下流動性差異對於跨境掛牌ETF價格發現與市場資訊傳遞整合的影響。

股票跨境掛牌的優點有三：一是根據市場分割理論，跨境掛牌可以破除投資障礙，使投資人投資組合多元化以更符合風險分散原則(Parhizgari and Nguyen, 2008)。二是根據認知理論，透過在不同市場間交易活動，增加該股票的能見度，瞭解投資人對其股票投資機會的評價(Pagano et al., 2002)。三是跨境掛牌可以增加原證券的流動性(Agarwal et al., 2007)。但也有許多文獻指出，跨市場交易環境的不完美，使得跨境掛牌商品不容易發揮價格發現的功能(Gagnon and Karolyi, 2010)。究其原因，流

<sup>2</sup> 行政院金管會於2008年10月14日開放境外ETF來台，11月27日開放國內ETF得連結境外ETF，2009年5月22日允許香港註冊且基金管理者為香港註冊機構之ETF可來台上市。

<sup>3</sup> 目前台港互掛的ETF有五檔，除了本文所探討之四檔，再增加一檔2010年12月8日掛牌的標智上證50ETF。標智上證50ETF與恆中國相同之處在於採直接跨境掛牌；與寶滬深相同之處為香港之標智上證50ETF亦是利用Access Products(AXPs)追蹤上證50指數。唯其成交量自掛牌日起便遠低於寶滬深，故本文中僅探討首批台港互掛的四檔ETF。

動性差異、套利限制、市場成熟度、掛牌方式與開收盤時間不同，皆會影響跨市場間資訊傳達的過程，而不同的證券設計與參與券商的競爭造市也會影響ETF消化資訊的速度。Bhanot and Guo (2012)發現次級房貸時期，因信用緊縮引起融資流動性(funding liquidity)與資產特有流動性(asset-specific liquidity)風險升高，套利機制受限造成同一債券的信用違約交換利率與殖利率價差間的偏離現象。

ETF價格發現的決定因子有母國效應、交易成本假說與資訊內涵假說。首先，多數文獻指出價格發現多在母國。Pascual et al. (2006)分析五檔西班牙跨境美國紐約證券交易所(NYSE)的股票在二個交易所共同交易時間的價格發現行為，結果發現NYSE僅貢獻1-3%；Eun and Sabherwal (2003)探討在多倫多市場與NYSE掛牌的62檔加拿大股票，結果發現平均NYSE對價格的貢獻為38.1%；Grammig et al. (2005)利用高頻報價資料探討在德國市場與NYSE掛牌的3檔德國股票，發現在共同交易時間內德國市場具有價格發現優勢；Chan et al. (2007)研究中國股票市場中完全分割的環境下國內投資人與國外投資人股票交易的資訊內涵，以76家同時在A股與B股上市的公司為對象，結果發現不論在開放國內投資人投資B股之前或之後，A股市場均具有價格發現的優勢。Agarwal et al. (2007)利用在倫敦掛牌的香港公司股票分析兩市場的價格發現，結果倫敦市場造市者會以香港市場的收盤價作為其設定開盤價的標竿，香港市場具明顯的價格發現優勢。

其次，若比較ETF與標的指數的價格發現能力，通常前者勝過後者。Gastineau (2001)與Hegde and McDermott (2004)提出相較於投資標的指數成分股相同的投資組合，買賣ETF的投資人可以藉由較低的交易成本完成相同的資產配置；Hughen and Mathew (2009)發現ETF表現貼近其追蹤的標的指數，僅存在微幅的追蹤誤差；Miffe (2007)認為由於ETF可以放空操作，故其相較於追蹤相同投資標的的指數基金具有較快速反應資訊的能力。

此外，開收盤價資訊內涵與時間不同對於價格發現亦存在差異。開盤交易通常是一天中累積最大交易訂單的時候，在經歷隔夜非交易期間公開與私有資訊傳遞後，對投資標的基本面的不確定性也是最高(Bacidore and Lipson, 2001; Masulis and Shivakumar, 2002)。Chelley-Steeley and Park (2011)發現反應隔夜訊息的累積，ETF的買賣價差與波動性在開盤時高於收盤時。Nguyena and Phengpisb (2009)分析ETF市場的開盤機制，發現流動性越高的市場，價格發現功能越強；美國證券交易所(AMEX)第一個開盤後，其他後開盤的市場吸收AMEX的價格資訊，從而改善其自身的價格效率，後開盤的市場並非價格資訊的搭便車(free rider)者，其對於ETF價格發現具有顯著貢獻，價格發現與市場開盤機制的透明度呈正比。ETF的收盤交易則存在代理商的指數管理行為，即操作該檔ETF淨值，使其貼近追蹤標的之變化<sup>4</sup>。

有關台灣市場跨境掛牌的衍生性商品與其標的物價格發現之研究，在文獻上並不多見，唯一可見的是賴藝文及賴弘能(2012)。本文與其相同處為探討跨境掛牌ETF的價格發現功能，但卻有下列之不同：1.該文章僅探討寶滬深，本文探討同

4 元大寶來投信發行，資產管理月刊。

期跨境掛牌的四檔ETF；2.在數據資料部分該文章利用的是非同步性開收盤價格，本文則是同步性資料；3.母子ETF與標的股價長期關係之設定，該文章利用一次性估計，本文則是兩階段估計，由於子ETF無法直接追蹤標的股價，故第一階段估計母子ETF間的連結，第二階段則為母ETF與標的指數的連結；4.在共同因子權重計算上，該文章利用Hasbrouck (1995)資訊分享 (IS) 模型，該模型是應用於相同商品在不同市場間掛牌，本文考量母子ETF間無法進行直接申購與贖回的有限套利環境下，Lien and Shrestha (2014) 的一般化資訊分享 (GIS) 模型較合適，並且增加Gonzalo and Granger (1995)對於該資產是否存在共同因子的檢定。此外，在關於有限套利與流動性之研究，Bhanot and Guo (2012)與本文同樣探討標的資產與其衍生性商品間價格收斂的原因，但與本文亦有下列之差異：1.商品之特性不同，故造成其長期關係 (basis) 收斂的條件不同；2.該文章的有限套利是來自於次級房貸時期因信用緊縮引起融資流動性與資產特有流動性風險升高所造成的，本文的有限套利則是受限於大陸與台灣法令，以及參與券商的發行策略與流動性提供行為。

本文利用Lien and Shrestha (2014)提出的GIS模型，以及Gonzalo and Granger (1995) PT模型與其檢定統計量確認價格發現過程中母子ETF與標的指數間對長期關係的貢獻比重。蒐集自跨境掛牌日至2013年3月30日止，四檔於台港跨境掛牌的ETF及其追蹤標的指數的資料。其中台灣的寶滬深ETF之流動性自掛牌日起皆領先其香港的母ETF，另三檔包括台灣的恆中國ETF、恆香港ETF，以及香港的台灣卓越50ETF，自掛牌日開始流動性就遠低於其母ETF，在研究中期甚至出現流動性惡化的狀況。流動性差導致相似商品間的價格資訊不具連結性與效率性，因此後三組本研究僅針對其具有長期關係的期間進行分析。研究結果發現：

- 一、在一個套利受到限制的市場中，流動性確實會影響到價格的變動。但造成寶滬深ETF流動性佳，對於標的資產（滬深300指數）價格影響微弱的主要原因在於，該金融商品設計架構為兩階段的連結模式，涉及到兩個套利受到限制的市場：第一階段為母子ETF間連結式基金投資方式，與第二階段母ETF間接透過AXPs追蹤標的指數之複製方式。在第一階段中，由於流動性佳，寶滬深ETF會影響港滬深ETF的價格變動，但因為寶滬深ETF是透過投資港滬深ETF，間接追蹤滬深300指數；而在第二階段中，港滬深ETF的價格變動對於滬深300指數的價格發現能力弱。故台灣市場流動性佳，對於滬深300指數價格發現並無直接影響，而僅象徵疏通國內市場上對於中國投資熱度的需求。
- 二、我們根據Bhanot and Guo (2012)將流動性區分成融資流動性與資產特有流動性探討造成相似商品間價格差異無法收斂的因子。融資流動性風險於研究期間變化不大，導致研究後期恆中國、恆香港、台灣卓越50ETF（香港）兩地ETF價差擴大的主要原因為資產特有流動性。因參與券商無流動性提供，在市場交易不頻繁下，套利部位等待價格收斂的時間成本升高，而使得套利活動無法進行造成。
- 三、長期價格發現能力是源自於ETF間對於長期均衡關係（共整合向量）的設定，以及偏離均衡時的修正調整機制（誤差修正向量）。母子ETF間長期均衡關係以第一組寶滬深的套利限制最大，其長期關係係數偏離一價法則，且研究期間

有20個月中兩者存在代表套利成本的截距項。而流動性不足的結果則是反應在誤差修正係數，其中第二組恆中國出現以交易較頻繁的母ETF顯著調整，無流動性的子ETF則出現調整機制僵固性的情況；此外，母ETF的誤差修正係數並非正常的負號，而為異常的正號，顯示這個共整合體系一旦偏離原均衡，即不會再回復。故流動性差會對長期關係偏離時的調整機制產生遲滯與偏離調整的效果。

四、在母國效應與交易成本假說方面，價格發現皆在母國，標的指數的價格發現高於ETF。第一組為滬深300指數，第二至三組為香港現貨指數，第四組為台灣50指數最強。

五、比較開盤與收盤時期母ETF與追蹤標的指數間之價格發現，收盤時ETF追蹤現貨指數的價格發現能力較開盤時強，其中以完全複製法追蹤現貨之ETF價格發現能力最強，以間接透過衍生性金融商品追蹤標的指數之ETF價格發現能力最弱。

六、金融市場提早開盤有助於其掛牌商品提前反映訊息，提升資訊分享比例。

綜合上述實證結果，爾後券商要設計跨境掛牌商品時，應該發行符合市場需求的產品，新產品發行量必須配合市場需求的胃納量，並且提供其充足的流動性，以達成迅速反應市場資訊效率性之目標。

本研究共計有伍個章節，除了本章說明研究動機、研究目的與研究意義之外，第貳章為資料說明，包括研究標的介紹、研究設計與研究樣本描述。第參章為研究方法，介紹Lien and Shrestha (2014)提出的GIS模型與Gonzalo and Granger(1995)的PT模型之理論架構，並利用其進行實證探討。第肆章為實證結果與分析說明，在本章中將分析有限套利的環境下流動性對於跨境掛牌ETF價格發現功能的影響。最後，第伍章為全文的結論。

## 貳、資料說明

本章介紹跨境掛牌ETF之商品設計、研究設計與樣本敘述統計量分析。

### 一、研究標的介紹

本研究彙整四組跨境掛牌ETF的商品規格與交易規定如附錄之附表1所示。第一組為台灣的寶滬深ETF與香港的標智滬深ETF（以下簡稱港滬深ETF），追蹤標的為滬深300指數；第二組為台灣的恆中國ETF與香港的恆生H股ETF，追蹤恆生H股指數；第三組為恆香港ETF與恆生指數ETF，追蹤恆生指數；第四組為台灣的台灣卓越50ETF與香港的台灣卓越50ETF，追蹤台灣50指數。

四組跨境掛牌ETF在指數複製策略與子ETF代理引進模式上不盡相同。第二、

三、四組ETF為持有指數成分股來追蹤指數表現的現貨(physical)ETF，其中追蹤恆生H股指數的恆生H股ETF與追蹤恆生指數的恆指ETF，在指數投資策略上採用的是代表性抽樣複製法，即由基金經理人利用其管理技術，建構一個和標的指數特性近似的投資組合，以獲得與其貼近之績效表現。第四組台灣卓越50ETF則是完全複製法，也就是完全依照指數成份股比重追蹤台灣50指數。至於第一組的港滬深ETF則是合成(synthetic)ETF，該商品受限於中國A股的法令投資限制，無法直接交易滬深300指數的成分股，因此透過投資由德意志銀行所發行的AXPs，使基金投資組合績效與A股連結，並達到追蹤滬深300的目標。在跨境代理方式下，恆中國與恆香港是由香港的恒生投資管理有限公司委託國內匯豐中華證券投資信託股份有限公司，直接代理引進台灣的ETF，引進方式類似存託憑證的模式，交易單位與限制比照香港母ETF；寶滬深ETF與台灣卓越50ETF（香港）則分別是港滬深ETF與台灣卓越50ETF的連結式子基金，其將大部分的資產投資在母基金上。

由於過去文獻認為ETF的商品設計、參與券商家數、交易成本與交易量皆會影響到其價格發現功能，附錄之附表1也列出四組相關的資訊。四檔證券在交易成本的差別不大，但是在上市規模方面，寶滬深ETF的發行量超過七十億，遠大於其他三檔的總和，可能是造成上市後流動性差異的主要原因之一。

## 二、研究設計

本研究的樣本期間為2009年8月掛牌日起至2013年3月30日止。為獲得同步性資料，統一以香港開盤時間進行八檔ETF與四檔追蹤標的指數之配對。配合研究期間香港開盤時間在2011年3月7日的調整，配對時間在掛牌日至2011年3月4日為上午10:00，在2011年3月7日至2013年3月30日改為9:30。台灣50指數以及四檔台灣掛牌ETF的資料來源為台灣經濟新報（TEJ）分時資料庫，取每日距離香港開盤時間最接近的交易價，或是買賣報價中點計算價格<sup>5</sup>。大陸滬深300指數數據來源，在2011年3月4日以前為上海萬得信息技術股份有限公司（滬深300指數數據資料的授權廠商）之分時數據資料，取每日10:00的報價；2011年3月7日後則利用TEJ大陸資料庫之開盤價計算。考量匯率變動效果<sup>6</sup>，將香港與大陸之價格以TEJ資料庫中每日港幣兌新台幣、人民幣兌新台幣匯率進行幣別轉換。此外，數據為未經除息調整之資料，去除除息期間以避免干擾；又避免不同市場間衡量的價格差異過大，將相關價格數列取自自然對數後進行後續分析。

在比較台灣與香港間ETF的價差部分，第一組與第四組兩地的交易單位不同，台灣一張1,000股，香港則是一手200股，由於連結式基金的交易方式為子基金將其90%以上收益用來買母基金，故彼此間沒有一比一的價差關係，也不像存託憑證存在表彰權益的兌換比例關係。第二組與第三組為直接跨境模式，兩地間的交易單位相同。接著，利用四組ETF的配息比率，計算ETF間之隱含價差。第一組沒有配

<sup>5</sup> 若交易價與報價中點都有，且兩者的時間距離9:30或10:00相同時用交易價，若兩者時間不同則取較近的。用價差中點的原因為流動性差的ETF不是常有交易，但還是會有報價。

<sup>6</sup> Grammig et al. (2005)指出在跨國交易的環境中，匯率風險是影響國際證券定價時須考慮的一項因素。

息。第二組與第三組半年配息一次，台灣與香港的配息經匯率調整後比率為0.981，利用股利折現模型計算出兩地ETF的價值比率接近於1。第四組每年配息一次，經匯率調整後比率為1.873，對照研究期間兩地ETF市價差異為1.196，香港價格明顯相較於台灣價格被高估。

依據Hasbrouck(2003)之建議，設定誤差修正模型的期間，以標的價格彼此間長期均衡值的時間數列特性進行<sup>7</sup>。母子ETF與標的指數長期關係之設定，由於考量子ETF無法直接追蹤標的指數的有限套利環境，採用兩階段估計方式。其次，考量標的指數成分股除權息與母子ETF間除息之影響，將標的價格彼此間長期均衡關係分別進行非除息期間的恆定性檢定。若每次非除息期間長期均衡關係的日資料利用Phillips-Perron(PP)的單根檢定確認整合階數為I(0)時，則以該期間進行後續的共整合分析。

### 三、研究樣本描述

表1為四組跨境掛牌ETF的敘述統計量，內容包括經幣別轉換配對後的三個價格序列、母子ETF間價格的比例、追蹤標的指數與母ETF間的指數因子(Index Factor)<sup>8</sup>。Panel A報導寶滬深ETF-港滬深ETF-滬深300指數，Panel B為恆中國ETF-恆生H股ETF-恆生H股指數，Panel C為恆香港ETF-恆生指數ETF-恆生指數，Panel D為台灣卓越50ETF-台灣卓越50ETF(香港)-台灣50指數。連結式基金代理模式下母子ETF的關係為一個固定的倍數關係，根據Panel A港滬深ETF的每股價格約為寶滬深的7.524倍，滬深300與ETF間的指數因子約為105.505，Panel D台灣卓越50ETF的每股價格約為香港的1.198倍，台灣50指數與ETF間的指數因子約為98.875。直接跨境模式的Panel B與Panel C，香港ETF分別是台灣ETF的1.065與1.047倍，標的指數與ETF間的指數因子約為99.355與98.970。對照連結式基金代理模式，直接跨境模式母子ETF間的價差約為1。母子ETF間價差的波動度來看，第四組最低為0.045，最高為第一組的0.164。觀察偏態係數判斷母子ETF間價差的變化，第一組呈現左偏態，代表兩地價差縮小，其餘第二到四皆呈現價差放大的右偏態。初步觀察第一組的母子ETF間價差與其波動度為四組中最大者，究其原因在於雙重代理券商墊高第一組母子ETF間的交易成本。表中最後一欄四組ETF的指數因子約為100，滬深300指數與港滬深ETF間經匯率調整後的指數因子為105.505高於100，反映研究期間人民幣的升值趨勢；對照四組指數因子波動性大小，利用衍生性商品AXPs追蹤的第一組最大為4.647；受除權息效果的影響，四組的指數因子皆呈現左偏態。

以四組ETF相對發行比率與相對成交量<sup>9</sup>來分析，以第一組的發行規模最大，由大至小依序為：寶滬深70.268%、恆中國0.903%、恆香港0.182%及台灣卓越50(香港)0.007%。統計研究期間內相對成交量大小，第一組為83%，但第二、三、四組

<sup>7</sup> Hasbrouck利用日內分時資料分析，如果每日價格序列為I(1)，但彼此的線性組合為I(0)時，則VECM的估計以日為單位。

<sup>8</sup> ETF價格乘以指數因子等於其所追蹤的標的指數。

<sup>9</sup> 相對發行比率=掛牌國ETF流通在外的股數/(掛牌國ETF流通在外的股數+母國ETF流通在外的股數)，相對成交量計算為掛牌國成交量除以(掛牌國成交量+母國成交量)。

則是遠低於母國ETF分別為：0.5%、1.7%與0.9%。

圖1為母子ETF間價格差異的變化。在母子ETF為直接跨境代理且流動性良好的情況下，此價格差異近似於固定的常數。觀察流動性對於四組跨境掛牌ETF價格差異的影響，只有流動性最佳的第一組Panel A港滬深與寶滬深ETF間價格差異在研究期間縮小，其餘三組皆呈現中期兩地價差擴大的情形。我們根據Bhanot and Guo (2012)將流動性區分成融資流動性與資產特有流動性。融資流動性的決定因子為套利者資金成本與其波動；資產特有流動性為ETF的成交量、ETF參與券商流動性提供、與ETF的買賣價差（bid ask spread）。若港台兩地ETF價差超過交易成本（ $H-T>C$ ）時，研究期間寶滬深、恆中國、恆香港皆為此情況，套利進行方式如下：台灣市場套利者，盤中融資買進T，等待兩地ETF價差收斂時進行反向操作，賣出T還錢。香港市場套利者，盤中放空H，付借券利息收抵押保證金利息；待價差收斂時進行反向操作，買回H還券。在香港放空股票程序繁瑣，必須先行借券，放空利息最少收取7個工作天的利息。此外，放空者最少要付出放空股票市值125%的保證金作抵押。

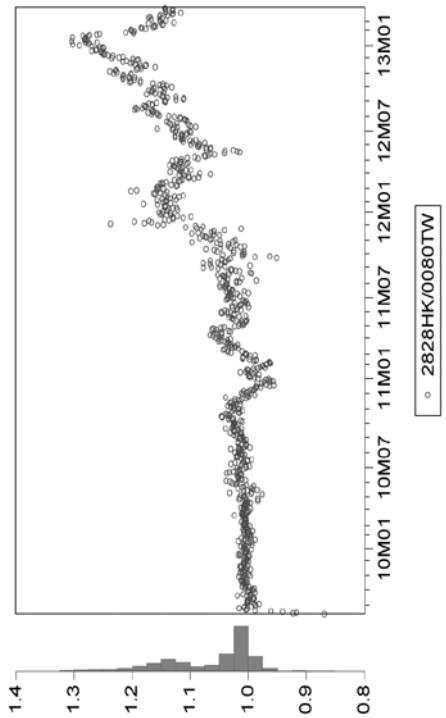


表1跨境掛牌ETF研究變數敘述統計量分析

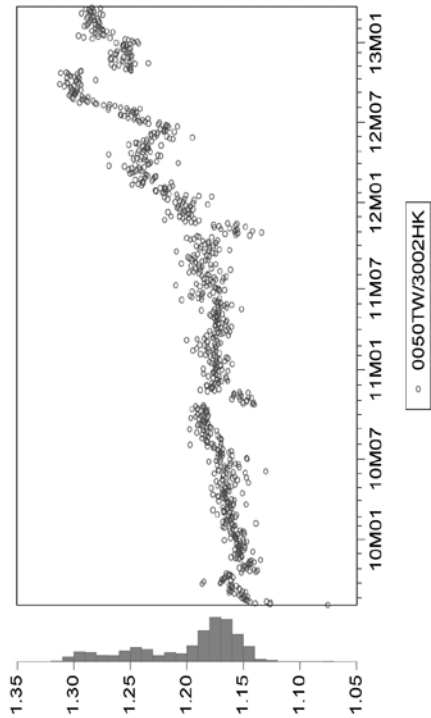
Panel A 寶滬深ETF-港滬深ETF-滬深300指數					
	0061TW	2827HK	SHZ300	2827HK/0061TW <sup>a</sup>	SHZ300/2827HK <sup>b</sup>
平均數	16.720	125.885	13,254	7.524	105.505
中位數	17.280	129.193	13,087.26	7.558	105.950
標準差	2.166	17.068	1,713.641	0.164	4.647
偏態係數	-0.092	-0.121	0.225	-1.449	-0.198
峰態係數	1.676	1.811	2.320	11.936	2.141
J-B常態檢定	61.991	51.114	23.069	3,062.913	31.002
相關係數					
2827.HK	0.989***				
SHZ300	0.920***	0.942***			
Panel B 恆中國ETF-恆生H股ETF-恆生H股指數					
	0080TW	2828HK	HSCEI	2827HK/0061TW <sup>a</sup>	SHZ300/2827HK <sup>b</sup>
平均數	430.896	454.224	45,139.680	1.065	99.355
中位數	462.050	465.615	46,225.01	1.029	99.398
標準差	73.443	55.308	5,581.054	0.078	0.0799
偏態係數	-0.061	-0.051	-0.090	0.944	-0.641
峰態係數	1.512	1.948	1.963	3.009	3.185
J-B常態檢定	79.510	39.830	39.503	127.050	17.777
相關係數					
2828.HK	0.950***				
HSCEI	0.947***	0.998***			
Panel C 恆香港ETF-恆生指數ETF-恆生指數					
	0081TW	2833HK	HSI	2827HK/0061TW <sup>a</sup>	SHZ300/2827HK <sup>b</sup>
平均數	806.429	841.200	83,256.51	1.047	98.970
中位數	830.000	853.166	84,555.15	1.027	99.036
標準差	79.698	65.112	6,512.840	0.059	0.828
偏態係數	-0.106	-0.330	-0.356	1.112	-0.491
峰態係數	1.628	2.315	2.229	3.842	21.849
J-B常態檢定	68.069	31.883	38.925	199.531	12,572.01
相關係數					
2833.hk	0.844***				
HSI	0.845***	0.995***			

Panel D 台灣卓越50ETF-台灣卓越50ETF（香港）-台灣50指數					
	0050TW	3002HK	TW50	2827HK/0061TW <sup>a</sup>	SHZ300/2827HK <sup>b</sup>
平均數	54.369	45.459	5,376.233	1.198	98.875
中位數	53.800	45.047	5,317.290	1.181	99.701
標準差	3.565	3.671	370.202	0.045	1.480
偏態係數	0.413	0.359	0.550	0.848	-1.030
峰態係數	2.485	2.152	2.532	2.632	2.388
J-B常態檢定	33.615	43.778	50.644	106.896	163.853
相關係數					
3002HK	0.899***				
TW50	0.976***	0.885***			

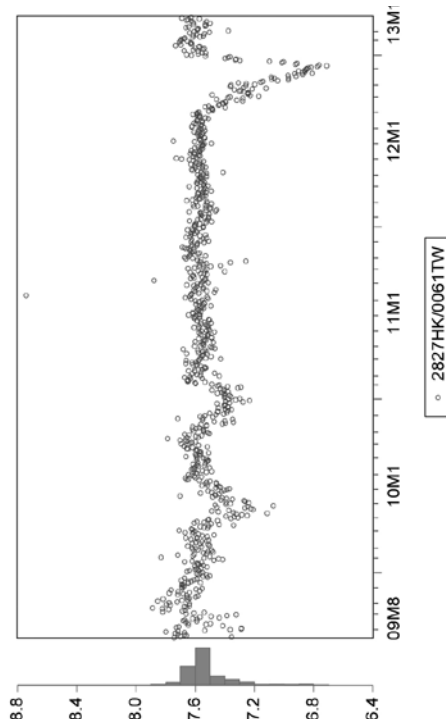
註：價格數列皆經過幣別轉換，資料統計期間為掛牌日至2013年3月30日。a由於連結式基金的投資模式為子基金將大部分收益投資於母基金上，故母子基金彼此沒有兌換比率的關係。b指數因子。相關係數為Pearson相關係數，\*\*\*表示顯著水準1%。



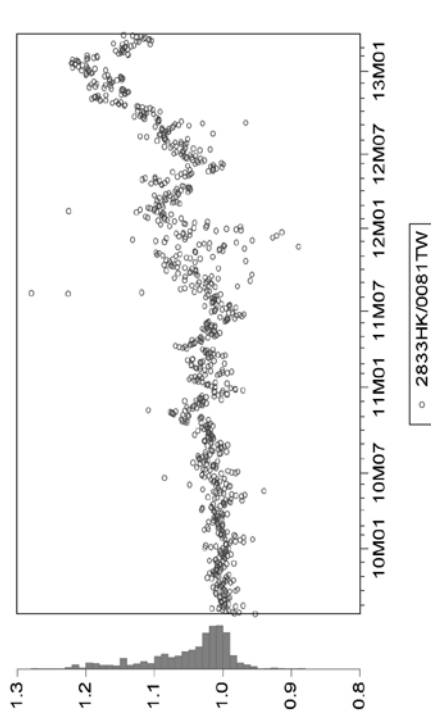
Panel B 恆生H股ETF (Ht)與恆中國ETF(Tt) 間價格的比例



Panel D 台灣卓越50ETF(Tt)與台灣卓越50ETF(香港)(Ht) 間價格的比例



Panel A 港滬深300ETF(Ht)與實滬深ETF(Tt)間價格的比例



Panel C 恆生指數ETF (Ht)與恆香港ETF(Tt) 間價格的比例

圖1 母國ETF與掛牌國ETF間價格比例的變化

表2整理香港市場2009-2012期間四檔股票的賣空交易股數與成交量，觀察自2010年起前三檔賣空交易股數皆逐年減少，第4檔無賣空交易紀錄，顯示皆為現股成交。在台灣融資利率各家券商不同，以市佔率最高的元大寶來為例，研究期間該利率變化為5.975%-6.35%。

表2 香港ETF之賣空交易股數與成交量

賣空股數 <sup>a</sup> /成交量 <sup>b</sup>	2009	2010	2011	2012
2827HK	15,369,800 <sup>a</sup> / 233,755,000 <sup>b</sup>	74,541,400/ 462,349,000	50,685,400/ 280,034,000	18,022,600/ 324,696,000
2828HK	16,178,600 <sup>a</sup> / 165,415,000 <sup>b</sup>	41,021,600/ 440,344,000	24,306,000/ 499,286,000	20,788,800/ 425,958,000
2833HK	395,700 <sup>a</sup> / 5,185,000 <sup>b</sup>	901,300/ 11,399,000	345,400/ 13,023,000	70,800/ 8,948,000
3002HK	0 <sup>a</sup> /46,193,000 <sup>b</sup>	0/17,118,000	0/3,400,000	0/619,000

註：資料來源為香港證券交易所。a資料統計為2009年全年。b資料統計掛牌日至2009年12月31日。

表3為台灣ETF交易之籌碼面。觀察自營商成交比重發現，恆香港自2009年掛牌後，恆中國自2010年後兩者皆無參與券商的流動性提供。同時恆香港自掛牌後，及恆中國自2011年後皆為現股交易。綜合上述發現，與套利者資金成本直接相關的兩地融資/放空條件研究期間變化不大，導致研究後期恆中國、恆香港、台灣卓越50ETF（香港）兩地ETF價差擴大的主要原因應該為參與券商無流動性提供與在市場交易不頻繁下，套利部位等待價格收斂的時間成本升高，而使得套利活動無法進行，為資產特有流動性造成的。

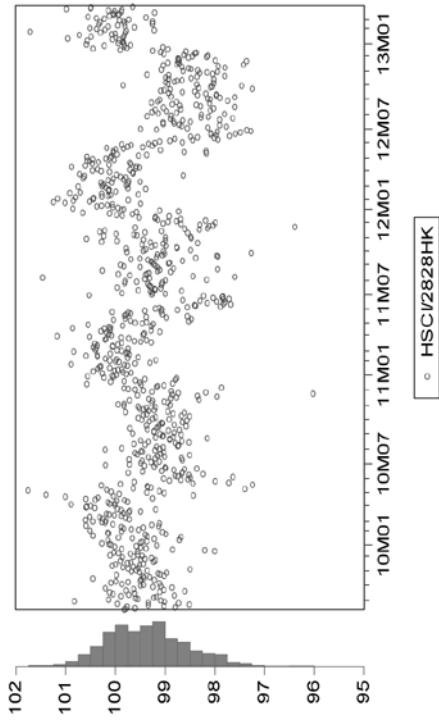
表3 台灣ETF交易之籌碼面

百分比	自營成交比重	法人成交比重	信用交易比重	一般現股成交比重	成交量
Panel A 2009年					
0061TW	18.35	29.86	11.28	58.86	801,319,000
0080TW	42.86	42.86	11.9	45.24	3,977,000
0081TW	0	0	0	100	262,000
0050TW	29.84	41.67	8.09	50.24	1,030,541,000
Panel B 2010年					
0061TW	22.55	24.17	11.74	64.08	1,792,184,000
0080TW	0	0	100	0	2,110,000
0081TW	0	0	0	100	63,000
0050TW	27.1	48.15	4.38	47.47	2,628,422,000
Panel C 2011年					
0061TW	14.85	63.33	12.66	24.01	2,058,243,000
0080TW	0	0	0	100	187,000
0081TW	0	0	0	100	9,000
0050TW	32.86	40.25	8.77	50.99	5,100,400,000
Panel D 2012年					
0061TW	39.02	51.55	16.51	31.94	3,783,100,000
0080TW	0	0	0	100	101,000
0081TW	0	0	0	100	1,000
0050TW	11.47	51.12	3.18	45.71	3,384,185,000

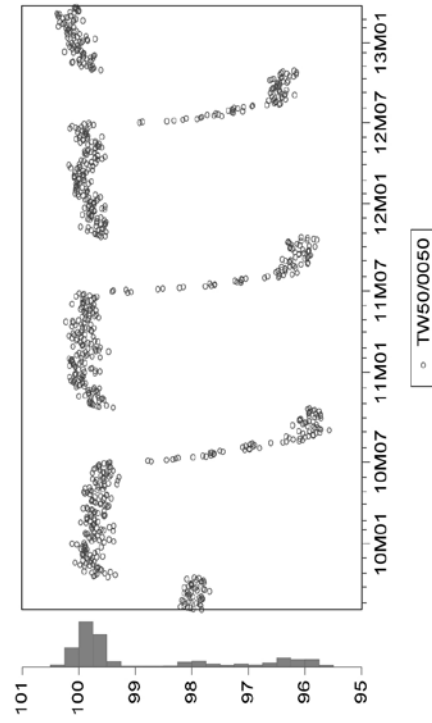
註：資料來源為台灣經濟新報。自營成交比重為(自營買進張數+自營賣出張數)/(個股成交量\*2)\*100。法人成交比重為外資連續累計買賣超(張)+投信連續累計買賣超(張)+自營連續累計買賣超(張)。信用交易比重為(融資買進+融資賣出+融券買進+融券賣出+當日沖銷張數\*2)/(個股成交量\*2)。一般現股成交比重為100-法人成交比重-信用交易比重。

圖2為追蹤標的指數與母ETF間價差的變化。第一組標的指數與母ETF間價差波動度為四組中最大。究其原因，可能是滬深300指數成分股包含上海和深圳交易所市值前300大的企業，公司家數遠勝過恆生H股指數的40至44個企業，恆生指數的43至50個企業，與台灣50指數的50家企業，成分公司數多，個別公司除權息效果對於價差波動性影響較大。其次，港滬深300ETF是以投資衍生性金融商品間接追蹤標的指數。第一組滬深300指數每半年調整一次成分股，第二至四組恆生H股指數、恆生指數與台灣50指數每季月調整一次成分股<sup>10</sup>。初步觀察四組價差的波動性受到標的指數成分股除權息效應的影響勝過成分股調整的影響。以Panel D台灣50指數為例，由於近年來上市公司配發現金股利的家數增加，成分公司除息使現貨指數大幅度的下跌，依照每年常態性的除權息時間來統計，影響期間約從6月至9月份不等。

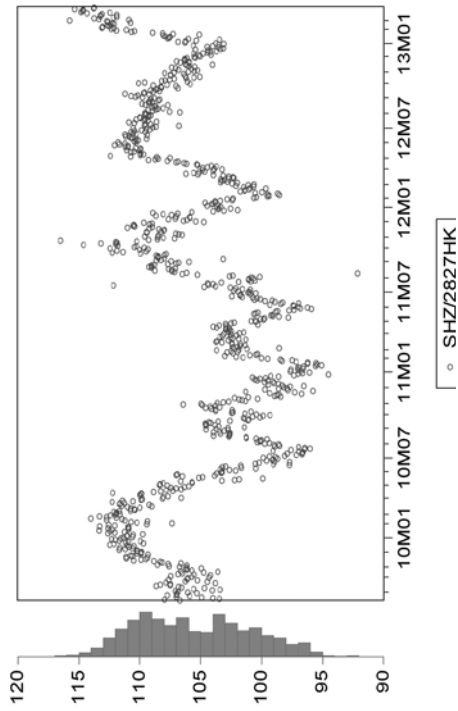
<sup>10</sup> 參考附表1追蹤指數成分股調整頻率。



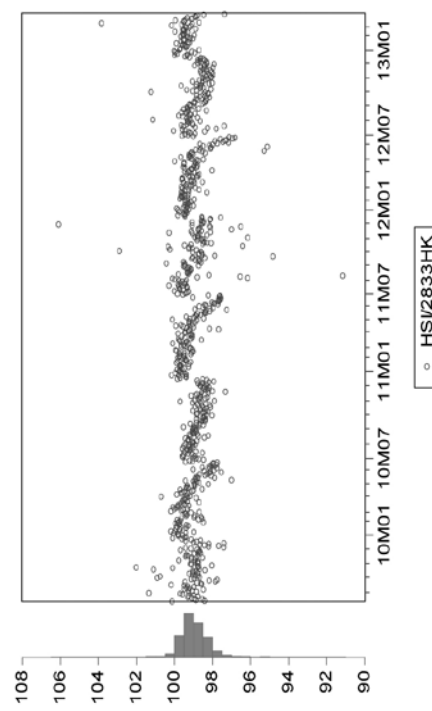
Panel B 恆生H股指數與恆生H股ETF



Panel D 台灣卓越50ETF (Tt)與台灣卓越50ETF(香港)



Panel A 滬深300指數與滬深300ETF(Ht)



Panel C 恆生指數ETF (Ht)與恆生香港ETF(Tt)相對成交量

圖2 追蹤標的指數與母國ETF間價格比例的變化

## 參、研究方法

本章介紹跨境掛牌ETF間均衡價格的決定，以及價格發現模型。

### 一、母子ETF與標的指數間均衡價格的決定

受限於台灣法令，連結式基金與直接代理這兩種跨境掛牌模式皆無法讓ETF在兩地間進行跨資產套利（cross-asset arbitrage），而需在兩地個別進行同一資產不同時點現金創造與贖回套利（intertemporal arbitrage）。原則上，兩地ETF價格間存在一個連結關係，子ETF會受到母ETF的影響，以及現金交易機制是否順利運行的影響。在考慮交易成本( $C_t$ )後，台灣ETF ( $T_t$ )與香港ETF( $H_t$ )價格間的關係設定為：

$$T_t - H_t = C_t \quad (1)$$

ETF與其追蹤標的( $S_t$ )間應該為指數因子比例的關係，設定為：

$$ETF_t = \text{Index factor} \times S_t \quad (2)$$

考量流動性對ETF長期均衡價格的影響，本研究將針對四組跨境掛牌ETF流動性較佳的期間，進行共整合檢定。

### 二、價格發現模型

當台灣ETF( $T_t$ )與香港ETF( $H_t$ )間，以及母ETF與標的指數( $S_t$ )間存在共整合關係時，藉由Lien and Shrestha (2014)提出的GIS模型及Gonzalo and Granger (1995)的PT模型可進一步分析個別價格序列對共同因子（共整合關係）的影響，以描述個別價格序列對特定資訊傳遞的貢獻程度。Lien and Shrestha的GIS模型是擴充Hasbrouck (1995) IS模型至相似商品間的價格發現，較符合跨境掛牌ETF有限套利之環境。

Hasbrouck的IS模型將共整合I(1)的價格序列向量 $Y_t$ 表示成向量移動平均（vector moving average；VMA）形式：

$$Y_t = \iota \psi \sum_{s=1}^L e_s + \psi^*(L) e_t \quad (3)$$

其中 $\iota$ 是一個1的欄向量， $\psi$ 是一個列向量， $\psi^*(L)$ 是落後因子的矩陣多項式。Hasbrouck利用(3)式中共同因子干擾項 $\psi e_t$ 表示價格永久性的變動，如新資訊的到達；而暫時性 $\psi^*(L) e_t$ 則來自於市場的不完美性所造成的暫時性變動。分解共同因子干擾項的變異數 $\text{Var}(\psi e_t)$ ，定義一個價格序列的資訊分享比例為該價格序列干擾貢獻於 $\text{Var}(\psi e_t)$ 的比例。

若誤差修正模型(VECM)殘差項彼此間是序列無關時(即共變異矩陣 $\Omega$ 是對角線矩陣， $\rho=0$ )，第 $j$ 個價格序列的資訊分享為：

$$I_j = (\psi_j^2 \sigma_j^2) / \psi \Omega \psi' \quad (4)$$

當VECM殘差項彼此間是序列相關時(即共變異矩陣 $\Omega$ 不是對角線矩陣， $\rho \neq 0$ )，第(4)式將不適用；為去除殘差間的序列相關，Hasbrouck根據Cholesky factorization

方法，將 $\Omega$ 分解成 $\Omega=MM'$ ， $M$ 為一個下三角矩陣。此時，第 $j$ 個價格序列的資訊分享比例為：

$$I_j = ([\psi M]_j)^2 / \psi \Omega \psi' \quad (5)$$

其中 $[\psi M]_j$ 為 $\psi M$ 矩陣之列向量的第 $j$ 個元素。

依第(5)式，當 $\rho > 0$ ，第 $j$ 個價格序列資訊分享 $I_j$ 的極大值(極小值)發生在該市場變數排序上為第一(最後)順位；當 $\rho < 0$ ，第 $j$ 個價格序列資訊分享 $I_j$ 的極大值(極小值)發生在該變數在排序上為最後(第一)順位。

因此，VECM之殘差項彼此間是序列相關時，IS值並非唯一。Lien and Shrestha (2009, 2014)提出修正資訊分享MIS (Modification of the IS)方法解決上述問題。首先，Lien and Shrestha (2009)考慮相關係數矩陣 $\Phi$ ，並令 $A$ 為 $\Phi$ 之特徵值所組成之對角線矩陣； $G$ 為對應 $A$ 中特徵值之特徵向量，為欄向量所成之矩陣； $V$ 為各殘差之標準誤 (innovation standard deviations) 所組成之對角線矩陣。取 $F=[GA^{-1/2}G'V^{-1}]^{-1}$ ，則 $F$ 滿足 $\Omega=FF'$ 。此時，第 $j$ 個價格序列的MIS為

$$I_j^M = ([\psi F]_j)^2 / \psi \Omega \psi' \quad (6)$$

其中 $[\psi F]_j$ 為 $\psi F$ 矩陣之列向量的第 $j$ 個元素。

Lien and Shrestha (2014)進一步放寬共整合關係必須為一對一關係之限制，提出一般化資訊分享 (Generalized IS)方法。令共整合向量矩陣 $\beta$ 為

$$\beta^T = \begin{bmatrix} 1 & -\gamma_1 & 0 & \vdots & 0 \\ 1 & 0 & -\gamma_2 & \vdots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \ddots & \vdots \\ 1 & 0 & 0 & \vdots & -\gamma_{n-1} \end{bmatrix} \quad (7)$$

由於 $\beta^T \psi = 0$ ，因此 $\psi_1^r = \gamma_{j-1} \psi_j^r$ ，其中 $\psi_j^r$ 為 $\psi$ 的第 $j$ 個列向量。

當VECM殘差項彼此間是序列無關時，第 $j$ 個價格序列的GIS定義為：

$$I_j^G = ([\psi_1^r]_j)^2 \sigma_j^2 / \psi_1^r \Omega \psi_1^r \quad (8)$$

其中 $[\psi_1^r]_j$ 為列向量 $\psi_1^r$ 的第 $j$ 個元素。

當VECM殘差項彼此間是序列相關時，第 $j$ 個價格序列的GIS定義為：

$$I_j^G = ([\psi^G]_j)^2 / (\psi_1^r \Omega^G \psi_1^r) \quad (9)$$

其中 $[\psi^G]_j$ 為 $\psi^G = \psi_1^r F^G$ 的第 $j$ 個元素，滿足 $F^G = [GA^{-1/2}G'V^{-1}]^{-1}$ ，且 $\Omega^G = F^G (F^G)'$ 。此一 $I_j^G$ 值是唯一，不受價格序列彼此間的排列順序影響。

Gonzalo and Granger (1995)的PT模型是延申至Stock and Watson(1988)對價格序列共同趨勢的定義：

$$Y_t = f_t + U_t \quad (10)$$



其中  $f_t$  為共同因子部分， $U_t$  為對  $Y_t$  沒有影響的暫時性部分。Gonzalo and Granger 拆解共同因子  $f_t$  為價格的線性組合  $\Gamma Y_t$ ，其中  $\Gamma$  為共同因子係數矩陣，共同因子的認定是加入在長期與共同因子沒有 Granger 因果關係的誤差修正項。依 Harris *et al.* (2002) 之研究，可解釋為投資組合之權重。Gonzalo and Granger (1995) 證明與誤差修正係數矩陣直交(也就是  $\Gamma = \alpha_{\perp}$ )，並依 Johansen (1988) 模式，取  $R_{0t}$  為  $\Delta Y_t$  對  $(\Delta Y_{t-1}, \dots, \Delta Y_{t-q+1})$  迴歸的殘差項，取  $R_{1t}$  為  $Y_{t-1}$  對  $(\Delta Y_{t-1}, \dots, \Delta Y_{t-q+1})$  迴歸的殘差項，其中  $q$  為最適落後期數，並定義下列殘差項相乘矩陣：  

$$S_{00} = T^{-1} \sum_{t=1}^T R_{0t} R_{0t}', \quad S_{01} = T^{-1} \sum_{t=1}^T R_{0t} R_{1t}', \quad S_{10} = T^{-1} \sum_{t=1}^T R_{1t} R_{0t}', \quad S_{11} = T^{-1} \sum_{t=1}^T R_{1t} R_{1t}'。$$
在共整合的前提下，Gonzalo and Granger (1995) 解方程式  $|\lambda S_{00} - S_{01} S_{11}^{-1} S_{10}| = 0$ ，得到依序排列之特徵值(eigenvalue)  $\hat{\lambda}_1 > \hat{\lambda}_2 > \dots > \hat{\lambda}_n$  及滿足  $\hat{M}' S_{00} \hat{M} = I$  的對應特徵向量(eigenvector)  $\hat{M} = (\hat{m}_1, \hat{m}_2, \dots, \hat{m}_n)$ ，並以  $\hat{\Gamma} = (\hat{m}_{r+1}, \dots, \hat{m}_n)$  來估計  $\Gamma$ ，其中  $r$  為共整合向量之秩(rank)。此外，Gonzalo and Granger 亦提出檢驗個別價格序列是否應含括在共同因子  $f_t = \Gamma Y_t$  內之統計量。

## 肆、實證結果

本節以四組跨境掛牌ETF及其追蹤標的指數為研究對象，進行價格發現分析。價格發現的前提為長期均衡關係存在，故先將各組跨境掛牌ETF在交易期間配對好的價格數列取自然對數，利用PP的單根檢定確認每一組取自然對數後價格的整合階數。若價格的整合階數為 $I(1)$ 時，則進行非恆定序列的共整合分析，否則該期間無共整合關係。

### 一、單根檢定

表4彙整價格序列水準項與一階差分項單根檢定的結果。各子期間的設定參酌除權息時間與標的指數成分股調整時間。結果顯示這四組台灣ETF、香港ETF及標的指數三者樣本期間與各子期間內皆為 $I(1)$ 。其次，檢測母子ETF間、母ETF和標的指數間價格差異是否為 $I(0)$ ，棄卻單根表示接受兩者存在共整合關係，也就是式(1)與式(2)成立。根據表4第六欄母子ETF共整合關係檢定，我們發現僅第四組台灣卓越50ETF與其香港子ETF研究全期間不存在共整合關係，去除除權息期間後的各子期間則存在共整合關係。此外，受流動性的影響，第二組與第三組僅在研究前期存在母子ETF間共整合關係，研究後期則無。

### 二、價格發現

我們使用Johansen(1991)共整合檢定，並根據Akaike Information Criteria及Schwarz Information Criteria選取最適落後期，以和最大特徵值兩個檢定統計量共同檢測兩個非恆定序列的共整合向量個數，長期均衡關係設定參照第三章第一小節的說明。四組跨境掛牌ETF在樣本期間與各子期間內，除了第一組母ETF和標的指數間在全期間不存在共整合關係、第四組母子ETF間在全期間不存在共整合關係，其餘各子期間在95%信賴水準下皆無法拒絕一個共整合向量的虛無假設。四組共整合向量與誤差修正向量之估計結果請參考附錄之附表2至附表5。長期價格發現能力是源自於ETF間對於長期均衡關係（共整合向量）的設定，以及偏離均衡時的修正調整機制（誤差修正向量）。根據附錄之附表母子ETF間長期均衡關係以第一組寶滬深的套利限制最大，母子ETF間長期關係係數偏離一價法則設定的-1，且研究期間內有20個月兩者存在代表套利成本的截距項。而流動性不足的結果則是反應在誤差修正係數，其中第二組恆中國出現以交易較頻繁的母ETF顯著調整，無流動性的子ETF則出現調整機制僵固性的情況；此外，母ETF的誤差修正係數並非正常的負號，而為異常的正號（見附錄之附表3），顯示這個共整合體系一旦偏離原均衡，即不會再回復。故流動性差會對長期關係偏離時的調整機制產生遲滯與偏離調整的效果。

表4 單根檢定

	台灣 ETF ( $T_t$ )			香港 ETF ( $H_t$ )			母子 ETF 間共 整合關係檢定 ( $T_b, H_t$ )		標的指數 ( $S_t$ )		母 ETF 與標的指 數間共整合關係 檢定
	Level	First Difference	Level	Level	First Difference	First Difference	( $T_b, H_t$ )	Level	First Difference		
Panel A 寶滙深 ETF-港滙深 ETF-滙深 300 指數											
2009/08/17- 2013/03/28	-1.240	-29.017***	-1.588		-40.000***		-10.989***	-1.952	-31.874***		-3.385**
2009/08/17- 2011/01/07	0.036	-15.543***	-2.513		-23.105***		-8.945***	-2.084	-18.985***		-3.110*
2011/01/08- 2011/07/08	-2.107	-41.084***	-2.385		-11.721***		-19.497***	-1.588	-10.758***		-2.581*
2011/07/11- 2011/12/16	-1.427	-10.507***	-1.987		-18.540***		-9.465***	-1.114	-14.231***		-4.644***
2011/12/19- 2012/09/12	0.140	-13.572***	-2.654		-15.326***		-8.256***	-1.785	-14.108***		-3.274*
2012/10/08- 2013/03/28	-2.666	-14.163***	-1.554		-12.484**		-32.680***	-0.958	-11.568***		-11.083***
Panel B 恆中國 ETF-恆生 H 股 ETF-恆生 H 股指數											
2009/08/20- 2011/06/29	-1.743	-34.658***	-1.962		-30.628***		-3.111**	-1.971	-29.476***		-25.082***
Panel C 恆香港 ETF-恆生指數 ETF-恆生指數											
2009/08/20- 2011/08/09	0.091	-22.106***	-1.846		-21.550***		-8.703***	-1.441	-20.448***		-16.277***
Panel D 台灣卓越 50ETF-台灣卓越 50ETF (香港) -台灣 50 指數											
2009/10/17- 2013/03/28	-2.158	-25.474***	-1.759		-25.609***		( $H_t, T_t$ ) -1.876	-2.174	-25.661***		-11.481***
2009/10/17- 2010/07/05	-1.485	-13.081***	-1.779		-13.722***		-7.777***	-1.459	-13.212***		-7.644***
2010/10/28- 2011/07/04	1.060	-11.267***	0.887		-12.044***		-6.620***	1.066	-11.508***		-6.696***
2011/10/31- 2012/07/03	-0.335	-13.275***	-0.653		-13.388***		-2.896**	-0.306	-13.083***		-7.508***
2012/10/25- 2013/03/28	1.343	-9.213***	0.835		-8.055***		-2.660*	1.342	-9.263***		-4.249***

註：本表彙整四組跨境掛牌ETF價格序列之PP單根檢定的結果。\*，\*\*與\*\*\*分別表示顯著水準10%，5%與1%。(Tt, Ht)單根檢定是在檢定母子ETF間價格差異，也就是檢測其是否存在一對一共整合關係，棄卻單根表示接受此兩者間存在共整合關係。最後一欄則是在檢測母ETF與標的指數間的共整合關係。

接著，我們利用Lien and Shrestha與Gonzalo and Granger模型計算母子ETF、母ETF與標的指數兩兩間資訊分享比例。同時進行以下個別變數檢定，在Gonzalo and Granger (GG)共同因子比例之兩個虛無檢定設定如下：

$H_0^1$ ：第一個變數不含括在共同因子 $f_t$ 內，及

$H_0^2$ ：第二個變數不含括在共同因子 $f_t$ 內。

若 $H_0^1$ 沒被棄卻，則第一個變數的相對比例為0；同樣的，若 $H_0^2$ 沒被棄卻，則第二個變數的相對比例為0。

表5為第一組以GIS及PT兩個模式計算之資訊分享比例與GG的檢定結果。根據表5，全期間與三段子期間台灣子ETF資訊分享比例皆勝過香港母ETF，同時GG檢定結果亦呈現在顯著水準5%下，棄卻子ETF不在共同因子內的虛無假設，但接受母ETF不在共同因子內，意味著僅子ETF具有價格發現能力。除了2011年1月8日至2011年7月8日與2012年10月8日至2013年3月28日這兩段子期間是母ETF價格發現勝過子ETF。這兩段期間市場發生的重大事件有2011年3月7日香港市場開盤時間由10:00提前至9:30、中國證監會大幅開放QFII資格，以及利用QFII額度直接投資中國大陸的台灣ETF檔數增加，例如2011年8月30日富邦上證180指數基金掛牌、2012年4月25日元大寶來上證50基金掛牌、2012年6月5日復華滬深300A股指數基金掛牌。對照Moulton and Wei (2009)研究發現交易期間內存在相似替代品會增加流動性提供者間的競爭，使產品的買賣價差縮小，產生流動外部性。以及Eun and Sabherwal (2003)發現流動性提供者間的競爭會產生資訊分享的外部性，降低母國市場的價格發現。這些事件與上述兩篇研究一致，皆可能造成子ETF價格發現的弱化。

根據表5，全期間母ETF和標的指數間不存在共整合關係，考慮成分股調整效應後區分各子期間分析，依GIS與PT資訊分享比例皆為滬深300指數價格發現勝過ETF，其占共同因子的權重分別在72.93%與55.79%以上，利用GG檢定結果亦顯示在95%信賴區間下大多數的子期間母ETF並不在共同因子。究其原因有三：母國效應，滬深300指數成分公司皆在大陸，而ETF在香港發行；ETF追蹤方式為間接透過德意志銀行發行的衍生性金融商品複製指數，並非直接複製；以及在真實世界開盤與盤中時段是ETF定價誤差最大的時候（林允永與謝文良，2009）。

值得注意的是，雖然流動性佳的子ETF價格發現上勝過母ETF，但子ETF將總收益的90%投資母ETF，而母ETF價格發現上劣於滬深300指數，故使得子ETF對於標的指數也沒有價格發現能力。

表5 Lien and Shrestha GIS與Gonzalo and Granger PT模型分析結果-第一組

0061TW 2827HK			2827HK SHZ300		
2009/08/17 – 2013/03/28			2009/08/17 – 2013/03/28		
GIS資訊分享比例	0.9085	0.0915	GIS資訊分享比例	NA	NA
PT資訊分享比例	0.8831	0.1169	PT資訊分享比例	NA	NA
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0000	0.1601	$p$ -值	NA	NA
2009/08/17 – 2011/01/07			2009/08/17 – 2010/07/09		
GIS資訊分享比例	0.8299	0.1701	GIS資訊分享比例	0.1875	0.8125
PT資訊分享比例	0.9775	0.0225	PT資訊分享比例	0.0087	0.9913
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0000	0.9176	$p$ -值	0.4613	0.0000
2011/01/08 – 2011/07/08			2010/07/12 – 2011/07/08		
GIS資訊分享比例	0.4344	0.5656	GIS資訊分享比例	0.2707	0.7293
PT資訊分享比例	0.4716	0.5284	PT資訊分享比例	0.4421	0.5579
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0940	0.0000	$p$ -值	0.2580	0.0000
2011/07/11 – 2011/12/16			2011/07/11 – 2011/12/16		
GIS資訊分享比例	0.5014	0.4986	GIS資訊分享比例	0.1526	0.8474
PT資訊分享比例	0.5985	0.4015	PT資訊分享比例	0.0916	0.9084
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0000	0.0935	$p$ -值	0.2589	0.0000
2011/12/19 – 2012/09/12			2011/12/19 – 2012/07/06		
GIS資訊分享比例	0.7208	0.2792	GIS資訊分享比例	0.1323	0.8677
PT資訊分享比例	0.9781	0.0219	PT資訊分享比例	0.3700	0.6300
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0015	0.5552	$p$ -值	0.0001	0.0000
2012/10/08 – 2013/03/28			2012/07/09 – 2013/03/28		
GIS資訊分享比例	0.0810	0.9190	GIS資訊分享比例	0.2505	0.7495
PT資訊分享比例	0.1871	0.8129	PT資訊分享比例	0.1127	0.8873
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.1859	0.0134	$p$ -值	0.5131	0.0000

表6為第二組GIS、PT模式計算的資訊分享比例與GG的檢定結果。根據表6，台灣子ETF價格發現勝過香港母ETF，我們對照VECM中對於長期關係偏離時的調整幅度，以交易較頻繁的母ETF顯著調整，無流動性的子ETF則出現調整機制僵固性的情況。此外，母ETF的誤差修正係數並非正常的負號，而為異常的正號（見附錄之附表3），顯示這個共整合體系一旦偏離原均衡，即不會再回復。與第一組相同，母ETF價格發現上劣於其追蹤標的恆生H股指數，與第一組相異處在於GG檢定顯示在95%信賴區間下母ETF仍在共同因子中。

表6 Lien and Shrestha GIS與Gonzalo and Granger PT模型分析結果-第二組

0080TW 2828HK			2828HK HSCEI	
2009/08/20 – 2011/06/29			2009/08/20 – 2011/06/29	
GIS資訊分享比例	0.7027	0.2973	GIS資訊分享比例	0.1308 0.8692
PT資訊分享比例	0.8321	0.1679	PT資訊分享比例	0.2728 0.7272
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定	
p-值	0.0052	0.1196	p-值	0.0037 0.0017

表7為第三組的檢定結果。根據表7，台灣子ETF價格發現與香港母ETF差異在伯仲間，子ETF占共同因子權重-GIS資訊分享比例為46.61%，PT資訊分享比例為47.53%，在信賴區間95%水準下兩者皆在共同因子內；母ETF價格發現上劣於其追蹤標的恆生H股指數。與第二組不相同的是交易不頻繁的子ETF對於長期關係偏離時的調整為正常且顯著的負向調整（見附錄之附表4）。

表7 Lien and Shrestha GIS與Gonzalo and Granger PT模型分析結果-第三組

0081TW 2833HK			2833HK HIS	
2009/08/20 – 2011/08/09			2009/08/20 – 2011/08/09	
GIS資訊分享比例	0.4661	0.5339	GIS資訊分享比例	0.2423 0.7577
PT資訊分享比例	0.4753	0.5247	PT資訊分享比例	0.2779 0.7221
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定	
p-值	0.0379	0.0020	p-值	0.0036 0.0005

表8為第四組的檢定結果。根據表8，台灣母ETF價格發現勝過香港子ETF，除了2010年10月28日至2011年7月4日子ETF價格發現上勝過母ETF，對照同期2011年3月7日香港市場開盤時間由10:00提前至9:30。母ETF與其追蹤標的間，全期間ETF價格發現上劣於現貨指數。在不同子期間觀察，ETF與現貨指數盤中的價格發現能力不明顯，常常兩者GG檢定的p值皆無法在顯著水準10%以下，意味著在這個交易時間點（香港開盤價）下兩者沒有價格發現。

綜合上述，我們發現在有限套利的環境下，相對成交量第一的寶滬深，由於將收益的九成投資於對滬深300指數價格發現能力弱的母ETF，故其對於標的指數價格發現貢獻有限。相對成交量第二的恆香港，在2011年8月前與母ETF連結尚稱良好，兩者資訊比例相當，對於恆生指數價格發現貢獻在24.23%以上；但之後由於流動性不足，導致母子ETF間不存在長期均衡關係。相對成交量第三的台灣卓越50（香港），大多數的時間不具有價格發現功能，除了香港市場提早半小時開盤期間資訊分享比例勝過母ETF，對於台灣50指數價格發現貢獻在13.97%以上。相對成交量最差的恆中國，在2011年6月前與母ETF存在連結，但由於流動性不足，對長期關係偏離時的調整機制產生遲滯與偏離調整的效果，之後則與恆香港相同，母子ETF間不存在長期均衡關係。

表8 Lien and Shrestha GIS與Gonzalo and Granger PT模型分析結果-第四組

3002HK 0050TW			0050TW TW50		
2009/10/17 – 2013/03/28			2009/10/17 – 2013/03/28		
GIS資訊分享比例	NA	NA	GIS資訊分享比例	0.2930	0.7070
PT資訊分享比例	NA	NA	PT資訊分享比例	0.3803	0.6197
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
p-值	NA	NA	p-值	0.0002	0.0008
2009/10/17 – 2010/07/05			2009/10/17 – 2010/07/05		
GIS資訊分享比例	0.4360	0.5640	GIS資訊分享比例	0.3622	0.6378
PT資訊分享比例	0.3780	0.6220	PT資訊分享比例	0.2863	0.7137
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
p-值	0.7514	0.0091	p-值	0.1269	0.6965
2010/10/28 – 2011/07/04			2010/10/28 – 2011/07/04		
GIS資訊分享比例	0.6997	0.3003	GIS資訊分享比例	0.3887	0.6113
PT資訊分享比例	0.7904	0.2096	PT資訊分享比例	0.1397	0.8603
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
p-值	0.0026	0.0383	p-值	0.0367	0.0565
2012/10/25 – 2012/07/03			2011/10/31 – 2012/07/03		
GIS資訊分享比例	0.4140	0.5860	GIS資訊分享比例	0.3798	0.6202
PT資訊分享比例	0.3755	0.6245	PT資訊分享比例	0.3017	0.6983
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
p-值	0.1097	0.0005	p-值	0.2589	0.3161
2012/10/25 – 2013/03/28			2012/11/16 – 2013/03/28		
GIS資訊分享比例	0.3863	0.6137	GIS資訊分享比例	0.2462	0.7538
PT資訊分享比例	0.3460	0.6540	PT資訊分享比例	0.5016	0.4984
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定			$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
p-值	0.2806	0.0552	p-值	0.1941	0.2688

### 三、穩定性測試

上一小節中，我們發現ETF的功能明顯落後於現貨指數，與先前文獻提及之特性不同。為了測試其在收盤時的價格發現能力是否較所追蹤之標的指數佳，我們利用收盤價資訊進行穩定性檢定。第一組利用大陸股市收盤時，滬深300指數配對同時間港滬深ETF之價格；第二組與第三組利用香港股市收盤價；第四組利用台灣股市收盤價資訊進行ETF價格發現之分析。實證結果如表9所示。相較於第二小節以香港市場開盤時間為例的結果，四組ETF在收盤時的價格發現能力皆有所提升。根據Panel A第一組港滬深ETF以衍生性商品追蹤大陸滬深300指數，GIS與PT計算資訊分享比例分別為0.3078與0.2852，小於大陸滬深300指數的0.6922與0.7148，顯示該

檔ETF價格發現能力較現貨指數低。Panel B第二組恆生H股ETF以GIS與PT計算資訊分享比例分別為0.4201與0.4793，和恆生H股指數的0.5799與0.5207不相上下。Panel C第三組恆生指數ETF與恆生指數間價格發現比率與第二組相似，前者為0.4641與0.4150，後者為0.5359與0.5850。

Panel D第四組台灣卓越50ETF與台灣50指數考慮除權息效果後分成四段期間估計，第一子期間台灣卓越50ETF以GIS與PT計算資訊分享比例分別為0.5801與0.6948，略大於台灣50指數的0.4199與0.3052，顯示ETF價格發現能力較現貨指數高；第二子期間台灣卓越50ETF以GIS與PT計算資訊分享比例分別為0.3193與0.3889，低於台灣50指數的0.6807與0.6111，顯示這段期間ETF價格發現能力較現貨指數低；第三子期間與第四子期間兩者不分軒輊。對照上節的結果收盤時ETF的價格發現能力確實勝過盤中。比較四組價格發現結果，以完全複製法追蹤台灣50指數的寶來台灣50ETF相較於現貨指數價格發現能力最佳，間接透過AXPs追蹤滬深300指數的港滬深ETF價格發現能力最弱。



表9 Lien and Shrestha GIS與Gonzalo and Granger PT模型結果-以母ETF與標的指數收盤價為例

Panel A 港滬深ETF-滬深300指數		
2009/08/17 - 2010/07/30	2827HK	SHZ300
GIS資訊分享比例	0.3078	0.6922
GG資訊分享比例	0.2852	0.7148
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0024	0.0109
Panel B 恆生H股ETF-恆生H股指數		
2009/08/25 - 2013/10/18	2828HK	HSCEI
GIS資訊分享比例	0.4201	0.5799
GG資訊分享比例	0.4793	0.5207
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0389	0.0241
Panel C 恆生指數ETF-恆生指數		
2009/08/27 - 2013/10/18	2833HK	HSI
GIS資訊分享比例	0.4641	0.5359
GG資訊分享比例	0.4150	0.5850
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0724	0.0146
Panel D 台灣卓越50ETF-台灣50指數		
2009/10/22 - 2010/6/15	0050TW	TW50
GIS資訊分享比例	0.5801	0.4199
GG資訊分享比例	0.6948	0.3052
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0216	0.0569
2010/9/1 - 2011/6/15		
GIS資訊分享比例	0.3193	0.6807
GG資訊分享比例	0.3889	0.6111
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0366	0.0008
2011/9/1 - 2012/6/15		
GIS資訊分享比例	0.4505	0.5495
GG資訊分享比例	0.5135	0.4865
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0131	0.0000
2012/9/3-2013/3/20		
GIS資訊分享比例	0.4909	0.5091
GG資訊分享比例	0.5255	0.4745
$H_0^1$ 與 $H_0^2$ 檢定		
$p$ -值	0.0549	0.0604

## 伍、結論

本文研究2009年8月於台港跨境掛牌的四組母子ETF間與追蹤標的指數間之價格發現功能。這四組跨境掛牌ETF受限於法令規範無法進行直接申購與贖回的套利方式，僅能各自在當地市場以現金進行價差交易。由於發行策略的差異，從上市以來流動性就呈現截然不同的走勢。

考量流動性對於四組跨境掛牌ETF價格發現的影響，第一組寶滬深ETF出現類似Agarwal et al. (2007)提出跨境交易的流動性驅動價格發現效果，但由於其連結的母ETF對滬深300指數的價格發現能力弱，故子ETF成交量大僅具有流動性增強效果。第二組恆中國以交易較頻繁的母ETF顯著調整，無流動性的子ETF則出現不顯著調整的情況，流動性差導致價格調整機制遲滯。同時，流動性差導致第二組與第三組母子ETF間研究後期不存在連結關係。第四組台灣卓越50（香港），由於溢價且發行量最低，多數時間該檔ETF不在共同因子內，跨境掛牌宣示效果大於實質意涵。

四組母ETF與其所追蹤的現貨指數部份，開盤價或是盤中ETF的價格發現能力相較於收盤價時為低。其次，複製標的指數的方式，以間接透過衍生性商品追蹤現貨的標智滬深300 ETF價格發現能力最弱；以直接利用完全複製法追蹤現貨價格之寶來台灣卓越50 ETF最強。

最後，金融市場提前開盤確實可以快速掌握資訊，有利於在其市場掛牌金融商品之資訊分享比例的提升，但長期的價格發現能力仍然取決於套利機制的順利運作，以及充足的流動性。因此，對於主管機關而言盡量放寬對於新金融商品套利機制的限制，以及對於發行券商而言，發行符合市場需求的金融商品，並提供充足的流動性造市功能，皆為促進新商品上市後價格發現功能完備的主要原因。

## 參考文獻

- 林允永、謝文良(2009)，「台灣50指數股票型基金之追蹤誤差與定價效率」，*財務金融學刊*，第17卷2期，1-34。
- 賴藝文、賴弘能(2012)，「跨境掛牌指數股票型基金之價格發現-以寶來標誌滬深300為例」，2012 南台灣財金學術聯盟年會暨海峽兩岸學術論文研討會，高雄。
- Agarwal, S., Liu, C., and G. Rhee (2007), "Where does price discovery occur for stocks traded in multiple markets? evidence from Hong Kong and London," *Journal of International Money and Finance* 26, 46-63.
- Bacidore, J., and M. L. Lipson (2001), "The effects of opening and closing procedures on the NYSE and Nasdaq," AFA 2001 New Orleans Meetings.
- Baillie, R. T., Booth, G. G., Tse, Y., and T. Zabolina (2002), "Price discovery and common factor models," *Journal of Financial Markets* 5, 309-321.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., and C. Lundblad (2007), "Liquidity and expected returns: lessons from emerging markets," *Review of Financial Studies* 20, 1783-1831.
- Bhanot, K., and L. Guo (2012), "Types of liquidity and limits to arbitrage: the case of credit defaults swap," *The Journal of Futures Markets* 32, 301-329.
- Chan, K., Menkveld, A. J., and Z. Yang (2007), "The informativeness of domestic and foreign investors' stock trades: evidence from the perfectly segmented Chinese market," *Journal of Financial Markets* 10, 391-415.
- Chelley-Steeley, P., and K. Park (2011), "Intraday patterns in London listed exchange traded funds," *International Review of Financial Analysis* 20, 244-251.
- Eun, C. S., and S. Sabherwal (2003), "Cross-border listings and price discovery: evidence from U.S.-listed Canadian stocks," *Journal of Finance* 58, 549-576.
- Gagnon, L., and G. A. Karolyi (2010), "Multi-market trading and arbitrage," *Journal of Financial Economics* 97, 53-80.
- Gastineau, G. (2001), "Exchange traded funds: An introduction," *Journal of Portfolio Management* 27, 88-96.
- Gonzalo, J., and C. Granger (1995), "Estimation of common long-memory components in cointegrated systems," *Journal of Business and Economic Statistics* 13, 27-35.

Grammig, J., Melvin, M., and C. Schlag (2005), "Internationally cross-listed stock prices during overlapping trading hours: price discovery and exchange rate effects," *Journal of Empirical Finance* 12, 139-164.

Harris, F. H. deB., McNish, T. H., and R. A. Wood (2002), "Security price adjustment across exchange: An investigation of common factor components Dow Stocks," *Journal of Financial Markets* 5, 277-308.

Hasbrouck, J. (1995), "One security, many markets: determining the contributions to price discovery," *Journal of Finance* 50, 1175-1199.

Hasbrouck, J. (2003), "Intraday price formation in US equity index markets," *Journal of Finance* 58, 2375-2402.

Hegde, S. P., and J. B. McDermott (2004), "Firm characteristics as cross-sectional determinants of adverse selection," *Journal of Business Finance and Accounting* 31, 1097-1124.

Hughen, J. C., and P. G. Mathew (2009), "The efficiency of international information flow: evidence from the ETF and CEF prices," *International Review of Financial Analysis* 18, 40-49.

Johansen, S. (1988), "Statistical analysis of cointegration vectors," *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 231-254.

Johansen, S. (1991), "Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregression models," *Econometrica* 5, 1551-1580.

Kairys, J. P. J., Kruza R., and R. Kumpins (2000), "Winners and losers from the introduction of continuous variable price trading: evidence from the Riga stock exchange," *Journal of Banking and Finance* 24, 603-624.

Lien, D., and K. Shrestha (2009), "A new information share measure," *Journal of Futures Markets* 29, 377-395.

Lien, D., and K. Shrestha (2014), "Price discovery in interrelated markets" , *Journal of Futures Markets* 34, 203-219.

Masulis, R. W., and L. Shivakumar (2002), "Does market structure affect the immediacy of stock price responses to news?" *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 37, 617-648.

Miffe, J. (2007), "Country-specific ETFs: An efficient approach to global asset

allocation,” *Journal of Asset Management* 8, 112-122.

Moulton, P. C., and L. Wei (2009), “A tale of two time zones: the impact of substitutes on cross-listed stock liquidity,” *Journal of Financial Markets* 12, 570-591.

Nguyena, V., and C. Phengpis (2009), “An analysis of the opening mechanisms of exchange traded fund markets,” *The Quarterly Review of Economics and Finance* 49, 562-577.

O’ Hara, M. (2003), “Presidential address: liquidity and price discovery,” *Journal of Finance* 58, 1335-1354.

Pagano, M., Röell, A. A., and J. Zechner (2002), “The geography of equity listing: why do companies list abroad?” *The Journal of Finance* 57, 2651-2694.

Parhizgari, A. M., and D. Nguyen (2008), “ADRs under momentum and contrarian strategies,” *Global Finance Journal* 19, 102-122.

Pascual, R., Pascual-Fuster, B., and F. Climent (2006), “Cross-listing, price discovery and the informativeness of the trading process,” *Journal of Financial Market* 9, 144-161.

Stock, J. S., and M. Watson (1988), “Variable trends in economic time series,” *Journal of Economic Perspectives* 2, 147-174.

Subrahmanyam, A. (2009), “The implications of liquidity and order flows for neoclassical finance,” *Pacific-Basin Finance Journal* 17, 527-532.

附錄 - 附表1 四檔跨境掛牌ETF的基金規格與交易規定彙整表

組別	一	二	三	四
掛牌日期	2009/8/17	2009/8/14	2009/8/14	2009/8/19
產品名稱/代號	寶滬深 / 0061	恆中國 / 0080	恆香港 / 0081	寶來台灣卓越50基金-香港/3002.HK
追蹤指數	滬深300指數	恆生H股指數	恆生指數	台灣50指數
追蹤指數成分股調整頻率	每半年調整一次，一般為1月初和7月初，調整方案提前兩週公佈	每季度調整一次。調整時間為每年3, 6, 9, 12月的第一個周五收盤，下一個交易日開始生效。一般提前一個月左右發佈調整的資訊	每季度調整一次。調整時間為每年3, 6, 9, 12月的第一個周五收盤，下一個交易日開始生效。一般提前一個月左右發佈調整的資訊	每季度調整一次。調整時間為每年3, 6, 9, 12月第3個星期五後的下一個交易日生效。
引進方式	連結式基金-以子基金方式成立；90%投資母基金標智滬深300ETF(2827.HK) 10%避險	原股跨境掛牌恆生H股ETF 2828.HK	原股跨境掛牌恆生指數ETF 2833.HK	連結式基金-以子基金方式成立；90%投資寶來台灣卓越50基金（母基金）10%避險。
指數投資方式	母基金標智滬深300ETF透過德意志銀行發行的衍生性金融商品AXP追蹤標的指數	採代表性抽樣複製法追蹤標的指數		採完全複製法追蹤標的指數
發行公司	寶來投信	恆生投資管理有限公司		寶來投信
交易所	台灣證券交易所	台灣證券交易所	台灣證券交易所	香港交易所
交易幣別	新台幣	新台幣	新台幣	港幣
結算所	台灣證券交易所	台灣證券交易所	台灣證券交易所	中央結算所
交割時點	T+2日	T+2日	T+2日	T+2日
參與券商家數	5家	1家	1家	同母基金
標的指數成分股	90%投資2827.HK 10%避險上海、深圳交易所市值前300大個股、佔總市值80%，前三大持股招商銀行、民生銀行、中國平	43檔成分股、佔H股總市值96%；前三大持股為建設銀行、中國銀行、工商銀行；金融股的58.93%占最大宗，能源類股近	42檔成分股、佔港交所主板總市值66%；前三大持股為匯豐控股、中國移動、建設銀行；金融類股占48.39%為最大宗，其次	50檔成分股占整體台股總市值的70%；前五檔為台積電、鴻海、聯發科、台塑與友達

	安保險；金融地產佔38.71%、其次工業15.18%、原物料15.12%、能源9.4%	20%居次，地產建築佔6.35%	為能源類股的11.56%，電訊11.37%、地產佔10.07%	
基金費用	管理費0.3% 保管費0.1% (再加2827.HK管理費1.39%)合計1.79%	管理費0.55% 保管費0.05%	管理費0.05% 保管費0.05%	管理費0.38% 保管費0.115% 再加上母基金的總開支比例0.46% 與其他相關費用合計本基金總開支比例1.49%
上市規模	70.48億元	3.57億元	2.24億元	2.5億港幣
交易單位	1,000單位	200單位	100單位	200單位
漲跌幅	無漲跌幅限制	無漲跌幅限制	無漲跌幅限制	無漲跌幅限制
交易費用	手續費：千分之1.425 稅：千分之1			經紀佣金：成交金額的0.25%， 交易徵費：單位價格的0.004%，單位價格的交易費0.005%
交易時間	週一至週五上午9:00至下午1:30			週一～週五* 上午 10:00-12:30，下午 2:30-4:00
信用交易	一上市即可			一上市即可
平盤以下融券放空	可			可
升降單位	新台幣50元以下為0.01元 新台幣50元以上為0.05元			港幣10元以上20元 以下為0.02元

註：資料來源台灣證券交易所、香港證券交易所、寶來投信與匯豐投信，資料統計至2009年8月底。

\*此為持續交易時段；上午9:30-10:00為競價時段。

附錄 - 附表2 共整合向量與誤差修正向量-第一組

$(T_i, H_i)$	落後期數	$H_i$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$T_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$H_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/17-2013/03/28	4	-0.915	-829.063			0.011	0.490	0.086	2.593
2009/08/17-2011/01/07	3	-0.917	-1392.450			0.004	0.093	0.198	2.475
2011/01/08-2011/07/08	3	-1.029	-15.109	0.556	1.655	-0.153	-1.664	0.136	1.130
2011/07/11-2011/12/16	2	-0.912	-1963.210			-0.239	-1.420	0.356	1.433
2011/12/19-2012/09/12	1	-0.999	-76.717	0.413	1.785	0.012	0.061	0.552	2.634
2012/10/08-2013/03/28	2	-0.320	-4.239	-2.777	2.850	-0.203	-2.941	-0.046	-0.531
$(H_i, S_i)$		$S_i$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$H_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$S_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/17-2010/07/09	2	-0.513	-624.193			-0.111	-2.135	-0.001	-0.019
2010/07/12-2011/07/08	1	-0.517	-697.025			-0.125	-3.450	-0.099	-2.760
2011/07/11-2011/12/16	1	-1.391	-8.761	8.375	2.875	-0.288	-3.067	0.029	0.455
2011/12/19-2012/07/06	1	4.984	3.177	-5.507	-3.975	-0.023	-3.549	-0.013	-2.183
2012/07/09-2013/03/28	1	-0.496	-563.241			-0.084	-1.918	0.011	0.275

註:本表彙整跨境掛牌 ETF 價格序列之共整合向量  $\beta$  與誤差修正向量  $\alpha$ , 對應正文中 p.17 的模型設定。 $T_i$  為台灣 ETF,  $H_i$  為香港 ETF,  $S_i$  為標的指數。

附錄 - 附表3 共整合向量與誤差修正向量-第二組

$(T_i, H_i)$	落後期數	$T_i$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$T_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$H_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/20-2011/06/29	3	-0.998	-2061.020			-0.026	-0.800	0.128	2.981
$(H_i, S_i)$		$S_i$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$H_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$S_i$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/20-2011/06/29	3	-0.967	-38.731	4.250	15.732	-0.309	-2.290	-0.116	-0.876

註:本表彙整跨境掛牌 ETF 價格序列之共整合向量  $\beta$  與誤差修正向量  $\alpha$ , 對應正文中 p.17 的模型設定。 $T_i$  為台灣 ETF,  $H_i$  為香港 ETF,  $S_i$  為標的指數。



附錄 - 附表4 共整合向量與誤差修正向量-第三組

$(T_t, H_t)$	落後期數	$T_t$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$T_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$H_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/20 - 2011/08/09	3	-0.997	-1687.510			-0.094	-2.087	0.085	2.577
$(H_t, S_t)$		$S_t$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$H_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$S_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/08/20 - 2011/08/09	3	-0.977	-36.844	4.335		-0.248	-2.347	-0.020	-0.198

註:本表彙整跨境掛牌 ETF 價格序列之共整合向量  $\beta$  與誤差修正向量  $\alpha$ , 對應正文中 p.17 的模型設定。 $T_t$  為台灣 ETF,  $H_t$  為香港 ETF,  $S_t$  為標的指數。

附錄 - 附表5 共整合向量與誤差修正向量-第四組

$(T_t, H_t)$	落後期數	$T_t$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$T_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$H_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/10/17 - 2010/07/05	2	-0.963	-2031.07			-0.195	-1.384	0.118	0.883
2010/10/28 - 2011/07/04	2	-0.961	-2163.32			-0.028	-0.196	0.231	1.885
2012/10/25-2012/07/03	5	-0.948	-1096.42			-0.133	-1.841	0.080	1.204
2012/10/25-2013/03/28	2	-0.939	-1105.78			-0.141	-1.801	0.074	1.090
$(T_t, S_t)$		$S_t$ 係數	$t$ Statistics	截距項	$t$ Statistics	$T_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics	$S_t$ 誤差修正係數	$t$ Statistics
2009/10/27 - 2013/03/28	4	-0.992	-221.286	4.539	117.653	-0.455	-1.318	-0.279	-0.796
2009/10/17-2010/07/05	1	-0.983	-190.199	4.460	100.608	-0.907	-1.265	-0.364	-0.499
2010/10/28-2011/07/04	1	-0.974	-124.488	4.380	64.384	-0.581	-1.143	-0.094	-0.176
2011/10/31-2012/07/03	2	-0.988	-181.694	4.508	96.926	-0.616	-0.747	-0.266	-0.314
2012/11/16-2013/03/28	1	-0.464	-969.891			-0.198	-3.661	-0.199	-3.492

註:本表彙整跨境掛牌 ETF 價格序列之共整合向量  $\beta$  與誤差修正向量  $\alpha$ , 對應正文中 p.17 的模型設定。 $T_t$  為台灣 ETF,  $H_t$  為香港 ETF,  $S_t$  為標的指數。