

# 資訊科技對台灣證券市場流動性之影響

邱正仁\*

國立成功大學

詹場

私立龍華工專

## 摘要

本研究之主要目的乃在瞭解資訊科技對台灣證券市場流動性之影響，以兩種實證方法進行探討。實證方法(一)分別以開盤價與收盤價為衡量基礎之流動性，比擬低度與高度運用資訊科技之證券市場之流動性，並以 $t$ 統計量檢定兩市場之流動性是否存在顯著差異，實證結果顯示：高度運用資訊科技之證券市場的流動性顯著高於低度運用資訊科技之證券市場的流動性。實證方法(二)則運用自我迴歸模型與虛擬變數，探討電腦輔助交易系統(CATS)的實施對台灣證券市場之流動性所產生之影響，實證結果顯示：CATS的實施對台灣證券市場流動性有顯著的正面影響。

## 1. 導論

流動性往往被視為一項資產轉換為現金之容易程度，Amihud 與 Mendelson [1989] 認為流動性可從兩方面來評估：在特定時間內完成交

---

\*本文承蒙宏碁公司、統一綜合證券公司、台北市證券商同業公會鼓勵贊助，唯作者仍對本文內容負全部責任。本文更感謝主編及兩位未具名之評審委員提供寶貴意見，使本文更臻完美。

易所需付出的成本；或尋找一個理想價格所需等待的時間。賣方(買方)可用較低(較高)的價格立即完成交易；也可花特定長度的時間以尋求理想的價格，而付出等候交易的成本。Bernstein [1987]則認為，流動性是指投資人可立即進行買賣，且對證券價格不會產生太大的衝擊。流動性高的資產，投資人所付出的賣出折價、買入溢價、資訊取得成本、溝通成本、等候成本等，較流動性低的資產為低。證券市場之主要功能即在於提高證券的流動性，使投資人能以較低的成本，較短的時間內，以理想的價格成交。Amihud and Mendelson [1986]且認為有必要將傳統的資本資產定價理論(CAPM)，由風險與報酬的架構擴充為風險、報酬、及流動性的架構。Schwartz [1988]也認為，投資決策所考慮的因素為報酬、風險及流動性。Amihud and Mendelson [1989]指出，對企業而言，其流通在次級市場的證券，若具有較高的流動性，則其發行新證券的發行價格也較高。他們認為1987年10月的美國股市大崩盤，主要是由於市場欠缺流動性所致。由以上分析可瞭解，流動性對投資人、發行公司及市場的正常運作，都具有相當的重要性。

台灣證券市場近年來的急速成長，單日成交金額曾高達1947億台幣；開戶人數於79年底超過500萬戶；至80年2月底，證券經紀商共372家(未含分公司)、自營商48家；每分鐘最大委託筆數達9792筆，若以原有的人工作業方式，勢必無法有效處理如此龐大的交易量與交易頻繁。台灣證券交易所為了因應投資人口及交易量的快速成長，並消除人工撮合交易可能之弊端，於民國71年12月提出「證券交易整體電腦作業實施方案」，74年8月1日起，首先將第二類上市股票納入「電腦輔助交易系統」(CATS)，正式進入證券交易電腦化的新紀元，至76年1月6日所有上市股票均採用電腦輔助交易。而台灣證券商自民國77年開放設立以來，因競爭激烈，加上台灣電腦資訊業的蓬勃發展，無不以設備現代化與業務電腦化為號召。投資顧問公司為爭取服務投資者的機會，情況恰似證券商。投資大眾為求高投資績效，也競相使用各型投資決策支援軟體。證券市場主管機構近年來也努力於運用各種通訊網路及資訊系統與世界各主要證券資訊公司、證券交易所進行資訊交流，以推展國際化的政策。在以上各種客觀的環境下，台灣證券市場資訊科技之應用，

有逐漸加深、加廣的趨勢。因此，資訊科技包括各型電腦、終端機、週邊設備、資訊揭示設備、數據機及各種通訊網路等硬體設備；與證券交易所所運用之買賣委託處理系統、撮合交易系統、資訊揭示系統、結算交割系統、交易管理監視系統，證券商所運用之客戶交易系統、後檯作業系統，與投資顧問公司及投資大眾所運用之各種投資決策支援系統等軟體。

資訊科技廣泛的應用在臺灣證券市場，一方面提高了市場的作業效率 (Operational Efficiency)，另一方面也促進市場的資訊效率 (Informational Efficiency)，亦即，資訊科技的應用，提升了各類資訊傳達效率，加速投資決策的形成，促進買賣的迅速撮合，任何投資者可快速買到 (賣掉) 想要買 (賣) 的證券；同時使得任何種類的新資訊更迅速、充分的反映在證券價格上。資訊科技在證券交易過程及投資決策過程的運用，能否強化臺灣證券市場的此項功能？從資訊取得成本、溝通成本、等候成本及交易量的觀點而言，資訊科技的應用，應可提升證券市場的流動性；然 Bernstein [1986] 認為：活躍的雜音交易者正是提供市場流動性的來源，而資訊科技的有效運用，促使資訊迅速、廣泛、正確的被傳播，致使市場缺乏雜音交易者，將導致市場流動性降低。同時，Bernstein [1987] 認為，流動性是指投資人可立即進行買賣，且對證券價格不會產生太大的衝擊。而資訊科技的運用促使證券市場資訊效率提升，可能使得證券價格變動更快速而劇烈，因而降低市場流動性。究竟資訊科技對臺灣證券市場流動性之影響如何？國內關於此一方面之研究仍付之闕如，然其重要性隨著資訊科技在臺灣證券市場的應用日益廣泛而劇增。因此，本研究針對資訊科技對台灣證券市場流動性所產生的影響進行分析探討，以期提供有效運用資訊科技健全台灣證券市場之決策參考。

本研究除前述之導論外，以下分為文獻探討、實證方法與設計、實證結果與分析、及結論等四部分。

## 2. 文獻探討

Gabade [1987] 以深度 (Depth)、廣度 (Breadth) 及彈性 (Resilience) 做為衡量市場績效之指標，並認為具有深度、廣度及彈性的市場，其前提是資訊能夠迅速的傳播且買賣委託可迅速的執行，因此，電腦與通訊科技的應用，有助於提升市場的深度、廣度及彈性。Schwartz [1988] 認為流動性與深度、廣度及彈性並無二致。

Amihud and Mendelson [1989] 認為，市場的主要功能在於提供流動性。他們認為，1987年的紐約股市之所以崩盤，原因不在程式交易，而是市場未能有效運用資訊科技，因而對迅速湧入的大量買賣委託無法有效處理，使投資人因交易困難而更加恐慌，賣壓更為沈重，另一方面，瞬息萬變的市場資訊因無法快速、廣泛的傳播給投資大眾，而造成在交易現場的投資人與不在交易現場的投資人之間，存有資訊不對稱的問題，這個問題同時也存在機構投資者與個人投資者之間，因其取得資訊之能力有別，在市場有失公平性之情形下，衆多投資人因而退出市場。另一問題是：在市場變化劇烈與買賣委託處理速度緩慢之情況下，投資人的限價委託，很可能在其因應市況變化所發出之委託變更被接收前，其原委託已被撮合成交，而成交價格在新的市況下是難以接受的，面對此種風險，投資人更不願提出限價委託，導致市場更為稀薄 (Thin)、價差擴大、市場衝擊效果增加及價格變動加劇，以致流動性不足。為了克服這些問題，Amihud 與 Mendelson [1985] 曾提出解決之道：運用整合性電腦化交易系統 (Integrated Computerized Trading System, ICTS)，他們認為 ICTS 的實施，將可使資訊快速、廣泛的傳播；大量的買賣委託可以快速的被處理執行；交易者可運用此系統做為投資決策支援工具，迅速處理大量資訊，進行投資組合的調整，縮短投資者對資訊反應的時間。在此種情況下，上述問題將獲免除或減輕。他們並不贊同實施自動斷路系統 (Circuit Breaker)，因自動斷路系統不利於市場的流動性，其所造成的問題可能比其所欲解決的問題嚴重。他們的研究結論是：資訊科技的有效運用可提升市場流動性。

Cohen 與 Schwartz [1989] 認為，一般反對電腦交易系統的人，其主

要理由是：由電腦執行交易，欠缺熱絡的交易氣氛，猶如黑箱作業。於是他們提出一個折衷性的電子分盤競價(Electronic Call)系統，為突顯其交易法則如同透明箱般的清晰可見，故稱之為PSCAN(Price Scan)，PSCAN的主要目的是應用在交易負荷龐大的時段，如開盤、收盤、暫停交易後的開盤、及盤中任何交易較熱絡的時段等，它是以分盤競價(Call)方式進行交易撮合，以解除突發性的沉重買壓或賣壓，並減少市場衝擊效果。他們認為，適度的應用電子科技，可避免NYSE在1987年10月的極端現象：市場稀薄、欠缺流動性、價格變動劇烈。

Ketchum [1989]指出，由於資訊科技的應用，致使機構投資者成為資本市場中的主要角色，而其投資組合策略已將期貨與現貨做交叉運用，這種交易策略的改變，使扮演流動性主要提供者的專業證券商(Specialist)，面臨逐漸上升的壓力。

Wood [1989]認為，下列各種情形加速資本市場結構的改變：電腦化的交易；期貨與選擇權市場的建立；交易策略的演進如投資組合保險、指數套利)。他指出，對利用極短暫的時間尋求套利機會的投資組合保險策略及指數套利策略之投資者而言，其對流動性之需求大為增加，同時這些投資者也造成市場的變動。

NYSE的總裁Grasso [1989]指出，NYSE股票每日成交量在1982年達1億股，1984年2億股，1987年3億股，而在1987年10月19日、20日兩天皆超過6億股，遠超過其最大負荷之4.2~4.5億股，因而意識到擴大運用新科技之重要性。他同時主張資訊應該公平快速的傳播，以拾回小額投資人對市場之信心。AMEX的主席Levitt [1989]也有類似的看法。

在台灣證券市場，機構投資人比例也有逐漸上升之傾向；隨著投資知識水平的提升與資金經理人面臨投資績效的考驗，電腦化的投資決策系統應用逐漸廣泛；未來也可能建立金融期貨及選擇權市場，並與國際各主要證券市場連線作業，因此，資訊科技之使用逐漸頻繁，而資訊科技對證券市場所產生的正面與負面作用，主管機構宜有所體認並及早規劃防範措施。臺灣證券市場之流動性，是否因資訊科技廣泛運用而增加？本文擬以台灣證券市場之交易資料，從兩種不同角度進行資訊科技對台灣證券市場流動性之影響之實證研究。

### 3. 實證方法與設計

#### 3.1 流動性之衡量

爲了因應證券流動性日益受到一般投資人及有關機構的重視，美國許多投資顧問公司，已編製發行許多有關流動性衡量的訊息。其衡量方法大致可歸納爲流動性比率、價差、非系統風險與成交值之關係、成交成本與市場效率係數等四類。其中，最爲廣泛運用的是由 Amivest 公司自 1972 年開始發行的流動性月報，其所使用的指標是 Amivest Liquidity Ratio (ALR)。美國證管會的每月統計月報也編有類似整體市場的流動性指標。Reilly 與 Wright [1977] 的研究指出，Amivest 與美國證管會之流動性指標相關性高達 0.94。

ALR 可用於衡量個股流動性，也可用於衡量市場流動性，不少學者之相關研究皆以 ALR 做爲流動性的衡量指標，如 Fraser 與 Groth [1985] 探討股票價格、風險及現金股利與股票流動性之關係之研究。基於 ALR 廣爲學術界及實務界所應用與其成熟度及可行性，本文有關流動性之衡量乃採用此種衡量指標。

Amivest Liquidity Ratio 之衡量公式：

(1) 個別股票流動性：

$$L_{i,t} = \frac{\sum_{t=-1}^{-20} P_{i,t} V_{i,t}}{1000 \sum_{t=-1}^{-20} |\% \Delta P_{i,t}|}$$

(2) 市場(投資組合)流動性：

$$L_{m,i} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K L_{i,t}$$

式中，

$L_{i,t}$  : 第  $i$  種股票，第  $t$  日之流動性；

- $L_{m,t}$  : 市場(投資組合)第 $t$ 日之流動性；  
 $P_{i,t}$  : 第 $i$ 種股票，第 $t$ 日之收盤價(開盤價)；  
 $V_{i,t}$  : 第 $i$ 種股票，第 $t$ 日之成交股數(以千股為單位)；  
 $|\% \Delta P_{i,t}|$ : 第 $i$ 種股票，從 $t-1$ 日至 $t$ 日價格變化百分比；  
 $K$  : 市場(投資組合)共包含 $K$ 種股票。

由ALR之公式得知，第 $t$ 日之流動性決定於前20日之價格變動與成交值。求得之 $L_{i,t}$ 及 $L_{m,t}$ ，其值愈大表示愈具流動性， $L_{i,t}$ 或 $L_{m,t}$ 值愈大表示：大量的交易可在價格變動不大的情況下完成交易，這正是高流動性所需具備的特性。ALR所涵蓋之期間除20天外，尚有3個月，各學者運用此指標時，往往就其本身需要做調整。

ALR雖被廣泛使用，且具傳統性，但亦有其缺點，Marsh及Rock [1986]認為，成交股數與成交價格變化並不成比例變動，就大型股而言，其成交股數通常較大，容易造成ALR公式中分子較大，而分母並未相對增加，因而可能造成大型股的流動性高於小型股的流動性之傾向。因本文流動性之實證，並不以比較個股流動性為著眼點，上述缺點當不致影響實證之客觀性。

## 3.2 研究方法

本研究以兩種實證方法，探討資訊科技對台灣證券市場流動性之影響。方法(一)分別以開盤價與收盤價為衡量基礎之流動性，比擬低度與高度運用資訊科技之證券市場的流動性，並以 $t$ 統計量檢定兩市場之流動性是否存在顯著差異。方法(二)則運用自我迴歸模型與虛擬變數，探討電腦輔助交易系統(CATS)的實施對台灣證券市場流動性所產生之影響。

### 3.2.1 實證方法(一)

開盤價格與低度運用資訊科技證券市場之價格具有三種共同特性：  
 (1)它們都是非連續性交易所形成，(2)它們都延後反映資訊，(3)它們都

反映相當的累積資訊，因此，假設開盤價格可以比擬為低度運用資訊科技證券市場的價格，並以開盤價為衡量基礎的流動性，代表低度運用資訊科技市場之流動性。另外，收盤價格與高度運用資訊科技證券市場之價格亦具有三種共同特性：(1)它們都是連續性交易所形成，(2)它們都快速、充分的反映資訊，(3)它們不含有累積資訊，因此，假設收盤價格可以比擬為高度運用資訊科技證券市場的價格，並以收盤價為衡量基礎的流動性，代表高度運用資訊科技市場之流動性<sup>1</sup>。依據開盤價與收盤價為衡量基礎的流動性，進行兩母體均數差比較檢定，推論低度運用資訊科技證券市場之流動性，與高度運用資訊科技證券市場之流動性是否有顯著差異，以瞭解資訊科技對台灣證券市場流動性之影響。此種方法的優點是開盤價與收盤價是同一交易日的資料，使得其他影響因素能盡量保持相同，以純粹觀察兩者間的差異。

此實證方法的研究範圍是台灣證券市場之36種上市證券<sup>2</sup>，期間為民國79年1月1日至民國80年2月28日，此期間之漲跌幅皆為7%，較以前5%，3%，2.5%，1%為高，使本研究之收盤價較能符合充分反映資訊之假設，因在漲跌停時，必尚有資訊未能反映於收盤價格上。為確保收盤價符合充分反映資訊之假設，將情況分成兩種，一種是不考慮漲跌停；另一種是考慮漲跌停（即排除漲跌停日之觀測值）。

---

<sup>1</sup>我國臺灣證券交易所每日開盤價採用集合競價，其累積至前交易日收盤以來之資訊，道理較為明顯；但收盤價由於緊接盤中連續競價，為每日最後一次價格形成，以集合競價形成，具有連續性交易特性；不含累積資訊，不延後反映資訊，且充分反映資訊。另外，週一及例假日後之開盤價累積之資訊較多，或許值得後續研究另加探討，但其仍屬低度運用資訊科技情況，故本研究中仍予納入。

<sup>2</sup>本研究樣本選取標準如下：

1. 78年1月1日以前上市。
2. 80年2月28日股本超過20億元。
3. 80年2月25日至80年2月28日平均成交量超過200萬股。
4. 考慮各類股之上市家數及其規模，均勻的由各類股選取個股作為樣本。
5. 包含兩家受益憑證。



### 3.2.2 實證方法(二)

此實證之主要目的在瞭解電腦輔助交易系統的實施是否對台灣證券市場流動性有所影響？有關流動性的影響因素，學者們有不同的觀點，除前述之 Garbade、Amihud 與 Mendelson、Schwartz 等人認為流動性與資訊科技有關係外，其它如公司規模、股票價格、股票週轉率、風險、機構投資人持股比例及現金股利支付率等等，都可能影響證券市場流動性，因素衆多且莫衷一是。此外也基於上述各影響因素之資料取得的可行性問題，因此，本實證方法分析 CATS 的運用對台灣證券市場流動性的影響，是以自我迴歸模型(20階)及一虛擬變數為實證基礎，模型中市場流動性衡量，仍採 ALR，它是以日為單位，係由個股之日流動性平均而得，且其每日之流動性受其前20個交易日之交易值與價格變動百分比之影響。採時間系列模型之自我迴歸方式，目的在淨化CATS以外之因素對流動性之影響；並以虛擬變數之係數的顯著性，判定各階段CATS對流動性之影響是否顯著。

台灣證券市場採用CATS是分四階段進行，其實施日期與對象如表1所示：

表1 台灣證券市場電腦輔助交易系統實施時程表

實施階段	電腦輔助交易系統 實施起始日	實 施 對 象
一	74年8月1日	第二類上市股票
二	75年1月14日	金融保險業(第一類股)
三	75年8月1日	紡織工業、造紙工業、化學工業、電子工業 橡膠工業、百貨業(第一類股)
四	76年1月6日	水泥工業，食品工業，塑膠工業，電機工業， 電器電纜，玻璃工業，鋼鐵工業，汽車工業， 營建業，運輸業，觀光業(第一類股)

自我迴歸階數的決定，是基於迴歸式之  $\bar{R}^2$ 、流動性衡量指標(ALR)

及流動性的衡量時間單位(日)等三種因素的考慮。實證運用模型如下式：

$$L_{j,t} = \alpha + \sum_{i=1}^{20} \beta_{j,i} L_{j,t-i} + \gamma_j D_{j,t} + \varepsilon_t \quad j = 1, 2, 3, 4$$

式中， $L_{j,t}$ 為第 $j$ 階段實施CATS之組羣股，第 $t$ 日之整體流動性， $L_{j,t}$ 是由第 $j$ 階段實施CATS之所有樣本個股(如 $j = 4$ 時，有32種股票)第 $t$ 日之流動性平均而得， $L_{j,t-i}$ 為 $L_{j,t}$ 落後(Lag) $i$ 期之Lag Variable， $i = 1, 2, \dots, 20$ ， $\alpha$ 為常數項， $\varepsilon_t$ 為殘差項， $\beta_{j,i}$ 為各Lag Variable之係數， $D_{j,t}$ 為虛擬變數，是模型中唯一的外生變數(Exogenous Variable)，其值決定由表6可知， $D_{j,t}$ 的係數 $\gamma_j$ ( $j = 1, 2, 3, 4$ )是觀察第1、2、3、4階段CATS的實施，對各階段被納為實施對象之組羣股流動性之影響的主要依據，為了判斷 $\gamma_j$ 是否顯著不為0，需以 $t$ 統計量進行檢定，其檢定假設為：虛無假設 $H_0: \gamma_j = 0$ ；對立假設 $H_1: \gamma_j \neq 0$ 。接受 $H_0$ ，表示CATS的實施對流動性無顯著影響；接受 $H_1$ ，表示CATS的實施對流動性有顯著的影響。至於是正面影響或是負面影響，則由 $\gamma_j$ 的符號判斷，是正號時，表示CATS的實施，增加該組羣股的流動性；是負號時，表示CATS的實施，減少該組羣股的流動性。

為瞭解各階段CATS之實施，對各階段被納為實施對象之個股、行業或行業羣之流動性的影響，原則上，將各階段被納為CATS之實施對象之所有個股列為樣本。同時在考慮樣本的足夠大與可行性的兩因素下，樣本期間定為CATS實施前後各3個月(共6個月)，而樣本的選取標準為：

- (1) 樣本期間之起始日已上市之股票。
- (2) 去除樣本期間內含有3個以上交易日無交易產生之股票。

根據上述兩原則選定之樣本股票家數為：第一階段14家；第二階段6家；第三階段28家；第四階段32家。

## 4. 實證結果與分析

### 4.1 實證方法(一)之結果與分析

#### 4.1.1 不考慮漲跌停之流動性實證結果與分析

當不考慮漲跌停之限制，即忽略收盤價在漲跌停日可能無法符合充分反應資訊之假設，而將樣本期間內所有交易日(共323個)之觀測值全數納入。在表2中， $\bar{L}_{i,o}$ 表示第*i*證券在樣本期間內，以開盤價為衡量基礎的平均日流動性； $\bar{L}_{i,c}$ 表示第*i*證券在樣本期間內，以收盤價為衡量基礎的平均日流動性。36種證券中，以收盤價為衡量基礎的平均流動性( $\bar{L}_{i,c}$ )，高於以開盤價為衡量基礎的平均流動性( $\bar{L}_{i,o}$ )有34種， $\bar{L}_{i,c}$ 小於 $\bar{L}_{i,o}$ 的只有兩種，爲了瞭解兩母體之平均數是否存在顯著差異，需進一步以*t*統計量進行檢定，檢定假設爲：虛無假設 $H_0: \mu(D_i) \leq 0$ ；對立假設 $H_1: \mu(D_i) > 0$ ， $D_{i,t} = L_{i,t,c} - L_{i,t,o}$ ， $L_{i,t,c}$ 與 $L_{i,t,o}$ 分別代表第*i*證券在第*t*日，以收盤價與開盤價為衡量基礎之流動性， $\mu(D_i)$ 爲 $D_{i,t}$ 之母體均數，當接受 $H_0$ 時，表示以收盤價為衡量基礎的平均流動性，小於以開盤價為衡量基礎的平均流動性；當拒絕 $H_0$ 時，表示以收盤價為衡量基礎之平均流動性，大於以開盤價為衡量基礎之平均流動性。*t*統計量爲：

$$t_i = \frac{\bar{D}_i - \mu(D_i)}{S(D_i)/\sqrt{N_i}}$$

式中， $t_i$ 爲第*i*證券之*t*統計量， $\bar{D}_i$ 爲 $D_{i,t}$ 之樣本均數， $S(D_i)$ 爲 $D_{i,t}$ 之樣本標準差， $N_i$ 爲 $D_{i,t}$ 觀測值總數(303)。顯著水準( $\alpha$ )設定爲0.05，進行單尾檢定，當 $t_i > t_{(0.95,302)} = 1.65$ 時，拒絕 $H_0$ ；當 $t_i \leq 1.65$ 時，接受 $H_0$ 。由表3得知，拒絕 $H_0$ 的有32種證券，接受 $H_0$ 的有4種，以整體市場而言是拒絕 $H_0$ ，因此在不考慮漲跌停情形下，以收盤價為衡量基礎的平均流動性，高於以開盤價為衡量基礎之流動性，這顯示：高度運用資訊科技之證券市場的流動性，高於低度運用資訊科技之證券市場的流動性。

表2 不考慮漲跌停之個別證券與市場的平均流動性

證券序號(i)	公司名稱	$\bar{L}_{i,o}$	$\bar{L}_{i,c}$	$\bar{L}_{i,c} - \bar{L}_{i,o}$
1	台灣水泥	197.891	201.654	3.764
2	亞洲水泥	112.716	128.212	15.496
3	中國力霸	138.136	159.604	21.468
4	嘉新麵粉	121.295	128.490	7.195
5	嘉新畜產	131.119	144.621	13.502
6	統一企業	71.523	78.340	6.817
7	台灣塑膠	255.924	269.546	13.622
8	南亞塑膠	199.388	209.483	10.095
9	華夏塑膠	81.806	88.810	7.004
10	中國人纖	93.639	104.588	10.949
11	遠東紡織	71.126	88.836	17.710
12	華隆	277.223	285.500	8.277
13	新光紡織	57.204	58.014	0.811
14	台灣化纖	163.168	165.145	1.977
15	大同	155.622	165.593	9.972
16	太平洋	175.850	203.540	27.690
17	聲寶	80.862	86.712	5.850
18	東聯化學	45.258	52.587	7.328
19	台灣玻璃	48.250	49.826	1.574
20	正隆	138.915	150.412	11.497
21	華紙	53.844	53.150	-0.695
22	中國鋼鐵	66.891	71.480	4.590
23	東和鋼鐵	65.052	69.729	4.678
24	台灣橡膠	91.895	94.641	2.746
25	裕隆汽車	209.876	238.721	28.846
26	聯華電子	107.795	113.931	6.136
27	宏碁電腦	71.484	74.376	2.893
28	國泰建設	108.551	111.810	3.259
29	長榮海運	198.039	195.873	-2.167
30	第一銀行	255.060	295.498	40.438
31	國泰人壽	385.204	436.111	50.907
32	中國商銀	194.809	221.484	26.675
33	國際票券	292.770	325.100	32.330
34	遠東百貨	43.633	47.939	4.306
35	建弘福元	389.637	478.711	89.074
36	中華成長	338.554	372.902	34.349
市場平均流動性：		152.500	167.280	14.780

註： $\bar{L}_{i,o}$ ：第*i*證券在樣本期間內，以開盤價為衡量基礎之平均日流動性； $\bar{L}_{i,c}$ ：第*i*證券在樣本期間內，以收盤價為衡量基礎之平均日流動性

表3 不考慮漲跌停之流動性均數差檢定

證券序號(i)	公司名稱	$\bar{D}_i$	$S(D_i)$	$t_i$ 值	顯著水準
1	台灣水泥	3.764	34.678	1.889	**
2	亞洲水泥	15.496	35.548	7.588	***
3	中國力霸	21.468	35.743	10.455	***
4	嘉新麵粉	7.195	18.754	6.678	***
5	嘉新畜產	13.502	26.652	8.819	***
6	統一企業	6.817	14.069	8.434	***
7	台灣塑膠	14.991	48.854	5.341	***
8	南亞塑膠	10.095	33.414	5.259	***
9	華夏塑膠	7.004	16.424	7.423	***
10	中國人纖	10.949	13.184	14.456	***
11	遠東紡織	17.710	28.629	10.768	***
12	華隆	8.277	74.541	1.933	**
13	新光紡織	0.569	12.171	0.813	NS
14	台灣化纖	1.977	33.097	1.040	NS
15	大同	9.972	33.546	5.174	***
16	太平洋	27.690	51.374	9.382	***
17	聲寶	5.850	15.324	6.645	***
18	東聯化學	7.328	11.379	11.210	***
19	台灣玻璃	1.574	9.907	2.766	***
20	正隆	11.497	29.063	6.886	***
21	華紙	-0.695	10.449	-1.157	NS
22	中國鋼鐵	4.590	18.976	4.210	***
23	東和鋼鐵	4.678	10.674	7.628	***
24	台灣橡膠	2.746	23.548	2.030	**
25	裕隆汽車	28.846	75.150	6.681	***
26	聯華電子	6.136	17.644	6.053	***
27	宏碁電腦	2.893	16.993	2.963	***
28	國泰建設	3.259	23.816	2.382	***
29	長榮海運	-2.167	63.390	-0.595	NS
30	第一銀行	40.438	75.247	9.355	***
31	國泰人壽	50.907	76.390	11.600	***
32	中國商銀	26.675	54.260	8.558	***
33	國際票券	32.330	81.963	6.866	***
34	遠東百貨	4.306	15.803	4.743	***
35	建弘福元	89.074	137.728	11.258	***
36	中華成長	34.349	92.623	6.455	***
	市場	14.780	24.056	10.695	***

註：顯著水準( $\alpha$ )，\*： $\alpha = 0.1$ ；\*\*： $\alpha = 0.05$ ；\*\*\*： $\alpha = 0.01$ ，NS表不顯著。 $D_{i,t} = L_{i,t,c} - L_{i,t,o}$ ， $\bar{D}_i$ 為 $D_{i,t}$ 之樣本均數， $S(D_i)$ 為 $D_{i,t}$ 之樣本標準差， $t_i$ 為第 $i$ 證券之 $t$ 統計量， $H_0 : \mu(D_i) \leq 0$ ； $H_1 : \mu(D_i) > 0$ ，當 $t_i > t_{(0.95,302)} = 1.65$ 時，拒絕 $H_0$ ；當 $t_i \leq 1.65$ 時，接受 $H_0$ 。

#### 4.1.2 考慮漲跌停之流動性實證結果與分析

以收盤價比擬為高度運用資訊科技之證券市場的價格，是基於收盤價可以快速、充分的反映資訊，而台灣證券市場從民國51年成立以來皆有漲跌幅限制，只是幅度大小有別而已，樣本期間內之幅度為7%，為了符合收盤價可充分反映資訊的假設，乃將漲跌停之交易日的資料排除，由於各種證券在樣本期間內，漲跌停的日數，不全然一樣，因此，各證券日流動性之有效觀測值總數也不相同，但並不影響以開盤價與以收盤價為衡量基礎所得之流動性比較，因開盤價與收盤價存在於同一交易日。表4是在考慮漲跌停限制問題下，個別證券與市場之平均流動性，在去除漲停之交易日資料後，所有證券(36種)以收盤價為衡量基礎之平均流動性，皆高於以開盤價為衡量基礎之流動性。其差異是否達到統計上的顯著，仍需以 $t$ 統計量，進行兩母體均數差之檢定，檢定假設與不考慮漲跌停時相同，由表5得知，當顯著水準設定為0.05時，拒絕 $H_0$ 的證券有35種，接受 $H_0$ 的證券僅有1種，以整體市場而言是拒絕 $H_0$ 。因此，在考慮漲跌停之情形下，獲得更強的結論：以收盤價為衡量基礎之流動性，高於以開盤價為衡量基礎的流動性，即表示：高度運用資訊科技之證券市場的流動性高於低度運用資訊科技之證券市場的流動性。

綜合以上分析，此實證方法無論在考慮或不考慮漲跌停之問題，都有相同的結果：高度運用資訊科技之證券市場的流動性，高於低度運用資訊科技之證券市場的流動性，且在排除漲跌停日之觀測值的情形下(考慮漲跌停問題)，所得的結論更強。因此，本實證的結論是：資訊科技對台灣證券市場流動性的影響是正面且顯著的，亦即，資訊科技的應用增加了台灣證券市場的流動性。此結論，一如Amihud與Mendelson、Gabade、及Schwartz之看法：資訊科技可促進市場的流動性。但不同於Bernstein的看法，雜音交易者的減少(資訊科技所致)將使市場的流動性降低。

表4 考慮漲跌停之個別證券與市場的平均流動性

證券序號(i)	公司名稱	$N_i$	$\bar{L}_{i,o}$	$\bar{L}_{i,c}$	$\bar{L}_{i,c} - \bar{L}_{i,o}$
1	台灣水泥	255	217.334	233.810	16.476
2	亞洲水泥	270	119.534	144.418	24.884
3	中國力霸	223	160.130	208.055	47.925
4	嘉新麵粉	206	154.778	180.080	25.302
5	嘉新畜產	218	152.419	194.710	42.291
6	統一企業	269	76.485	88.064	11.579
7	台灣塑膠	246	291.811	337.509	45.698
8	南亞塑膠	255	214.538	253.980	39.442
9	華夏塑膠	217	99.815	125.382	25.567
10	中國人纖	177	114.177	156.892	42.715
11	遠東紡織	257	78.699	107.119	28.419
12	華隆	235	325.435	373.145	47.710
13	新光紡織	204	76.337	83.701	7.364
14	台灣化纖	259	182.816	196.073	13.257
15	大同	230	177.830	217.982	40.151
16	太平洋	239	203.423	255.917	52.494
17	聲寶	241	93.940	110.551	16.611
18	東聯化學	215	55.038	70.073	15.035
19	台灣玻璃	263	52.220	56.527	4.307
20	正隆	232	160.605	190.415	29.810
21	華紙	226	59.778	65.466	5.688
22	中國鋼鐵	241	71.011	86.615	15.603
23	東和鋼鐵	242	71.192	86.053	14.861
24	台灣橡膠	239	102.098	114.536	12.438
25	裕隆汽車	222	248.325	323.718	75.393
26	聯華電子	228	120.979	147.330	26.350
27	宏碁電腦	235	86.262	93.595	7.333
28	國泰建設	249	117.160	131.895	14.735
29	長榮海運	238	233.910	243.347	9.437
30	第一銀行	234	286.253	383.868	97.615
31	國泰人壽	245	412.551	527.080	114.529
32	中國商銀	209	226.699	306.626	79.927
33	國際票券	226	300.725	394.422	93.698
34	遠東百貨	262	47.225	55.420	8.195
35	建弘福元	187	427.619	682.917	255.298
36	中華成長	192	395.445	545.602	150.157
	市場	303	155.905	193.836	37.931

註： $N_i$  為第  $i$  證券，樣本期間內有效之日流動性觀測值總數，  
 $\bar{L}_{i,c}, \bar{L}_{i,o}$  意義同表 2。

表5 考慮漲跌停之流動性均數差檢定

證券序號(i)	公司名稱	$N_i$	$\bar{D}_i$	$S(D_i)$	$t_i$ 值	顯著水準
1	台灣水泥	255	16.476	43.476	6.052	***
2	亞洲水泥	270	24.884	46.106	8.868	***
3	中國力霸	223	47.925	50.727	14.108	***
4	嘉新麵粉	206	25.302	23.985	15.141	***
5	嘉新畜產	218	42.291	42.150	14.814	***
6	統一企業	269	11.579	15.635	12.146	***
7	台灣塑膠	246	45.698	50.464	14.203	***
8	南亞塑膠	255	39.442	60.278	10.449	***
9	華夏塑膠	217	25.567	25.567	14.937	***
10	中國人纖	177	42.715	28.841	19.704	***
11	遠東紡織	257	28.419	38.618	11.798	***
12	華隆	235	47.710	91.782	7.969	***
13	新光紡織	204	7.364	18.233	5.769	***
14	台灣化纖	259	13.257	44.992	4.742	***
15	大同	230	40.151	56.789	10.723	***
16	太平洋	239	52.494	61.286	13.242	***
17	聲寶	241	16.611	18.235	14.142	***
18	東聯化學	215	15.035	12.717	17.336	***
19	台灣玻璃	263	4.307	11.914	5.863	***
20	正隆	232	29.810	37.663	12.056	***
21	華紙	226	5.688	16.079	5.319	***
22	中國鋼鐵	241	15.603	29.511	8.208	***
23	東和鋼鐵	242	14.861	15.140	15.269	***
24	台灣橡膠	239	12.438	32.696	5.881	***
25	裕隆汽車	222	75.393	88.929	12.632	***
26	聯華電子	228	26.350	37.406	10.637	***
27	宏碁電腦	235	7.333	22.338	5.033	***
28	國泰建設	249	14.735	35.809	6.493	***
29	長榮海運	238	9.437	94.116	1.547	*
30	第一銀行	234	97.615	110.890	13.466	***
31	國泰人壽	245	114.529	101.332	17.691	***
32	中國商銀	209	79.927	98.766	11.699	***
33	國際票券	226	93.698	135.384	10.404	***
34	遠東百貨	262	8.195	17.992	7.373	***
35	建弘福元	187	255.298	305.343	11.434	***
36	中華成長	192	150.157	243.334	8.551	***
	市場	303	38.182	32.201	20.640	***

註：\*： $\alpha = 0.1$ ；\*\*： $\alpha = 0.05$ ；\*\*\*： $\alpha = 0.01$ ， $N_i$ ：第*i*證券樣本期間內有效日流動性觀測值總數， $\bar{D}_i, S(D_i), t_i$ 意義同表3， $H_0: \mu(D_i) \leq 0$ ； $H_1: \mu(D_i) > 0$ ，當  $t_i > t_{(0.95, N_i-1)}$  時，拒絕  $H_0$ ；當  $t_i < t_{(0.95, N_i-1)}$  時，接受  $H_0$ 。



## 4.2 實證方法(二)之結果與分析

由表6得知，第一階段實施CATS的第二類股羣，其流動性迴歸式中的 $\gamma_1$ 顯著不為0，亦即接受 $H_1$ ，表示CATS的實施提升了( $\gamma_1$ 之符號為正)第二類股之流動性；第二階段實施CATS之金融保險類股羣，其流動性迴歸式中的 $\gamma_2$ ，未達顯著水準，亦即 $\gamma_2$ 可能為0，表示接受 $H_0$ ，即CATS的實施對該股羣的流動性並無顯著的作用，雖 $\gamma_2$ 符號為正，顯示CATS可能對流動性之提升有正面功能，但不顯著；第三階段實施CATS之行業羣，其股羣流動性迴歸式中的 $\gamma_3$ 顯著不為0，即接受 $H_1$ ，且符號為正，表示CATS的實施對該股羣流動性的提升，有顯著的正面作用；第4階段實施CATS之行業羣，其股羣流動性迴歸式中的 $\gamma_4$ 顯著不為0，即接受 $H_1$ ，且符號為正，顯示CATS的實施對增加該股羣之流動性有顯著的正面功能。此外值得一提的是：各階段所建立之股羣流動性迴歸方程，其 $R^2$ 與 $\bar{R}^2$ 都在0.97以上，顯示以自我迴歸方式淨化其他因素對流動性的影響，情況非常理想。而 $R^2$ 高的主要原因可能是使用Amivest流動性指標所致，由Amivest Liquidity Ratio的衡量公式可知，第 $t$ 日之流動性是受前20日的成交值與價格變動幅度所決定，而此實證模型是採AR(20)，具高 $R^2$ 應屬合理。

由以上分析得知，除第二階段外，其餘三階段CATS的實施，對被納為實施對象之股羣流動性，皆有顯著的正面影響。而第二階段實施電腦輔助交易之金融保險類股，合乎樣本選取標準之股票只有6種，且在74年10月14日至75年4月14日間，此6種股票之交易量比其他三種樣本股羣都相對少，這兩種情形可能致 $\gamma_2$ 的不顯著，且 $\gamma_2$ 之符號亦為正。因此，就整體而言，電腦輔助交易系統的實施對台灣證券市場流動性有顯著的正面影響，即CATS的實施提升了台灣證券市場的流動性，故結論與實證方法(一)相同，但實證方法(一)所驗證的是：廣泛性的資訊科技對證券市場流動性與變動性的影響，而實證方法(二)所驗證的是：特定資訊科技(CATS)的運用對台灣證券市場流動性與變動性的影響。

表6 電腦輔助交易系統對台灣證券市場流動性之影響分析

台灣證券市場CATS實施階段(j)	實施起始日期	樣本期間(交易日數)	實施對象(樣本股票數)	$D_{j,t}$		迴歸模型分析			
				CATS實施前	CATS實施後	$R^2$	$\bar{R}^2$	DF Model Error	$\gamma_j$ ( $t_j$ )
				0	1				
1	74.8.1	74.5.1   74.11.1 (149)	第二類上市股票 (14種股票)	74.5.1   74.7.30	74.8.1   74.11.1	0.996	0.995	21 87	3.65** (2.361)
2	75.1.14	74.10.14   75.4.14 (136)	金融保險類股 (6種股票)	74.10.14   75.1.13	75.1.14   75.4.14	0.988	0.985	21 74	9.59 (1.3)
3	75.8.1	75.5.1   75.11.1 (147)	紡織、造紙、化學、電子、橡膠、百貨等類股 (28種股票)	75.5.1   75.7.30	75.8.1   75.11.1	0.994	0.933	21 85	71.06* (2.099)
4	76.1.6	75.10.6   76.4.6 (133)	水泥、食品、塑膠、電機、電器電纜、玻璃、鋼鐵、汽車、運輸、觀光等類股 (32種股票)	75.10.6   76.1.5	76.1.6   76.4.6	0.982	0.977	21 71	136.33* (2.137)

註： $R^2$ ：判定係數，是因變數( $L_{j,t}$ )可被迴歸方程解釋的百分比， $\bar{R}^2$ 為修正 $R^2$ ， $D.F.$ 為自由度(Degree of Freedom)，上表列有誤差(Error)與模型(Model)兩種自由度， $D_{j,t}$ 為虛擬變數， $\gamma_j$ 為 $D_{j,t}$ 之係數，顯著水準 $\alpha = 0.05$ ， $H_0: \gamma_j = 0; H_1: \gamma_j \neq 0$ ， $t_j > t_{(0.975, \nu_j)}$ 時，拒絕 $H_0$ ， $t_j < t_{(0.975, \nu_j)}$ 時，接受 $H_0$ ， $\nu_j$ 為誤差自由度(如 $\nu_4 = 71$ )，\*\*表示 $\gamma$ 顯著不為0(拒絕 $H_0$ )。迴歸模型為AR(20)加虛擬變數 $D_{j,t}$ 。

## 5. 結論

本研究之主要目的乃在瞭解資訊科技對台灣證券市場流動性的影響。並以兩種實證方法，從不同的角度探討資訊科技對台灣證券市場流動性之影響。

由實證方法(一)之結論是：高度運用資訊科技的市場之流動性高於低度運用資訊科技之市場之流動性。這主要原因可能在於資訊科技之運用，促進市場之作業效率與資訊效率，使得交易可以連續性的進行，價格能快速、充分反映新資訊，縮短市場價格到達均衡之不穩定時間，並減少市場雜音，這些特性有助於市場流動性之提升。

實證方法(二)研究結果顯示，在CATS實施的四階段中，第1、3、4階段之實施，對被納為實施CATS之股羣的流動性皆有顯著的正面影響，第2階段CATS之實施，對流動性亦有正面影響，但不顯著，可能原因是此階段之樣本股之數目(6種)太少與這些樣本在觀察期間的交易量不多所致。而第1、3、4階段之樣本股數分別為14、28、32種，且這三階段之股羣，觀察期間內之交易量也相對的多，而沒有第二階段之問題。因此，整體而言，CATS的實施提升了台灣證券市場的流動性。

綜合此兩種實證方法之結果得知，資訊科技對台灣證券市場流動性的影響，無論從市場效率提升的廣泛性觀點，或是CATS的實施的特定觀點，都是正面而且顯著。因此，本研究的總結論是：資訊科技增進台灣證券市場的流動性。

## 參考文獻

- Amihud, Yakov and Haim Mendelson, 1985, An Intergrated Computerized Trading System, in Market Making and the Changing Structure of Security Industry, Y. Amihud, T. Ho and R. Schwartz eds. Lexington,

- MA : Lexington Books, pp.217-236.
- \_\_\_\_\_, 1986, Liquidity and Stock Return, *Financial Analysts Journal*, May-June, pp. 43-48.
- \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_, 1987, Trading Mechanism and Stock Return : An Empirical Investigation, *The Journal of Finance* 42, July, pp. 553-565.
- \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_, 1989, The Effect of Computer Base Trading on Volatility and Liquidity, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz eds. *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp.59-85.
- Bernstein, Peter, 1987, Liquidity, Stock Market, and Market Making, *Financial Management* 16, Summer, pp. 54-62.
- Black, Fischer, 1986, Noise, *The Journal of Finance* 41, pp. 529-543.
- Chiou, Jengren, and Teng Tseng Wu, 1990, The Computerization of Securities Industry in Taiwan, *The Impact of Technology on Business, Research, and Education*, March, pp. 197-216.
- Cohen, Kalman J., Schwartz, Robert A., 1989, An Electronic Call Market: Its Design and Desirability, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz, eds., *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp.15-58.
- Fama, Eugene F., 1970, Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance*, Vol. 25, pp. 315-417.
- Fraser, Donald R. and Joth C. Groth, 1985, Listing and the Liquidity of Bank Stocks, *Journal of Bank Research*, Vol 16, Iss 3, Autumn, pp. 136-144.

- Garbade, Kenneth and William. Silber, 1979, Structural Organization of Secondary Market: Clearing Frequency, Dealer Activity and Liquidity Risk, *The Journal of Finance*, June, pp. 577-593.
- Garbade, Kenneth, 1987, *Securities Markets*, McGraw-Hill Book Company.
- Grasso, Richard A., 1989, The View from the New York Stock Exchange, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz eds., *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp. 112-116.
- Ketchum, Richard G., 1989, Reacting to Current Trend, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz eds., *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp. 128-134.
- Levitt, Arthur, 1989, The View from the American Stock Exchange, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz eds., *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp. 117-123.
- Marsh, Terry and Kevin Rock, 1986, Exchange Listing and Liquidity: A Comparison of the American Stock Exchange with the NASDAQ National Market System, *American Stock Exchange Transactions Data Research Project Report #2*, January.
- Reilly, Frank K. and David Wright, 1977, *An Analysis of Aggregate Stock Market Liquidity*, Paper presented at the Eastern Financial Association Meeting, Boston, U.S.A., April.
- Schwartz, Robert A., 1988, *Equity Markets: Structure, Trading, and Performance*, Harper & Row, Publishers, Inc.

- U. S. Government Report Printing Office, 1988, *Report of The Presidential Task Force on Market Mechanism*, January.
- Wood, Robert A., 1989, Survival Strategies for Exchanges, in Henry C. Lucas, and Robert A. Schwartz eds., *The Challenge of Information Technology for the Securities Markets, Liquidity, Volatility, and Global Trading*, pp. 140-150.