

國立交通大學

管理學院碩士在職專班工業工程與管理組

碩士論文

以複式模擬法估計股票

買賣價格之最適區間

Interval Estimation for Investment Price of
Stock Using Bootstrap Method

研究生：王慧婷

指導教授：唐麗英 博士

中華民國九十七年六月

以複式模擬法估計股票買賣價格之最適區間

Interval Estimation for Investment Price of Stock Using
Bootstrap Method

學生：王慧婷

Student : Hui-Ting Wang

指導教授：唐麗英博士

Advisor : Lee-Ing Tong

國立交通大學

管理學院碩士在職專班工業工程與管理組



Submitted to Department of Industrial Engineering and Management

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science

In

Industrial Engineering and Management

June 2008

Hsin-Chu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年六月

以複式模擬法估計股票買賣價格之最適區間

學生：王慧婷

Student : Hui-Ting Wang

指導教授：唐麗英博士

Advisor : Lee-Ing Tong

國立交通大學管理學院碩士在職專班工業工程與管理組

摘要

由於分析股票投資市場的基本面、技術面、籌碼面、財務面等相當複雜，一般投資者不容易掌握，而現有之股票投資文獻，大多是探討股票買賣點或買賣技術分析，罕見針對個股股票提出買入價格及賣出價格之合理估計公式。因此，若能建構出一個股股票合理的買入價格區間及賣出價格區間，使股票投資者能清楚知道股票適合投資的時機點，對股票投資者而言，是一項重要的決策依據。因此，本研究應用複式模擬法提出一套計算個股股票買賣價格之最適區間演算法，以供投資者參考。本研究首先利用股東報酬權益、毛利率及營收成長率等財務指標篩選出長期具有投資價值的股票群組，再利用複式模擬法對這些股票群組中的個股估計其本益比信賴區間，進而決定個股股票合理買、賣價格區間。本研究最後透過台灣證券市場個股股票案例，驗證了本研究方法確實有效可行。

【關鍵詞】複式模擬法、股票投資、信賴區間

Construct a Confidence Interval for Investment Price of Stock Using Bootstrap Method

Student : Hui-Ting Wang

Advisor : Lee-Ing Tong

A Thesis to Department of Industrial Engineering and
Management College of Management
Nation Chiao Tung University

Abstract

Analyzing the stock market from basic surface, technical surface, chip surface and financial surface is quite complex for common stock investors. Most studies of stock investment discussed the appropriate selling/buying prices of stocks or analyzing techniques of stock investment. However, constructing a reasonable interval for the buying/selling price of a stock is very important for stock investors. This study utilizes Bootstrap method to construct a confidence interval for the selling/buying prices of stocks. First, some valuable stocks are chosen from all Taiwan's stocks based on the return on earnings, gross profit and earning growth rate. The Bootstrap method is then employed to construct the confidence interval for selling/buying prices of stocks using the simulated stocks' price earning ratio (P/E) data. Finally, a real case of Taiwan's stock market is utilized to demonstrate the effectiveness of the proposed procedure.

Key Words : Bootstrap method, stock investment, confidence interval.

誌謝

本論文得以順利完成，首先要感謝指導教授唐麗英博士，老師不辭辛勞地給予我指導與建議，使我能順利完成論文，並從中學習到許多寶貴的經驗和知識。

論文口試期間，承蒙口試委員黎正中博士、洪瑞雲博士、張永佳博士於百忙之中對本篇論文細心審閱，而不吝指正論文之缺失，並惠賜寶貴意見，使本篇論文得以更加嚴謹完備，特此致上最誠摯的謝意。

其次，同門學長志偉常在我需要幫助時伸出援手，並且提供寶貴的建議。更要感謝我的先生榮輝，對我在就讀研究所期間的支持與鼓勵，讓我能無後顧之憂，全力以赴衝刺學業。



本文中實在沒有辦法一一提及所有幫助過我的人，在此僅對我所有師長、家人及朋友們，不論在學業和生活各方面所給予我的支持與鼓勵，由衷地表達感謝之意。

王慧婷 謹誌於

交通大學管理學院在職專班工業工程與管理組

民國九十七年六月

目錄

| | |
|--------------------------------|-----|
| 摘要 | i |
| Abstract | ii |
| 誌謝 | iii |
| 目錄 | iv |
| 圖目錄 | v |
| 表目錄 | vi |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 1.1 研究動機 | 1 |
| 1.2 研究目的 | 3 |
| 1.3 研究方法 | 3 |
| 1.4 論文結構 | 3 |
| 第二章 文獻探討 | 4 |
| 2.1 複式模擬法之介紹 | 4 |
| 2.2 財務指標之選取 | 8 |
| 2.3 臺灣 50 指數成分股選取規則 | 10 |
| 2.4 股票買賣與報酬率之相關文獻 | 11 |
| 第三章 研究方法 | 14 |
| 3.1 基本假設 | 14 |
| 3.2 執行階段 | 15 |
| 3.3 個股複式抽樣流程 | 19 |
| 3.4 投資報酬率公式計算 | 21 |
| 3.5 VBA 程式架構流程 | 23 |
| 第四章 實例分析 | 24 |
| 4.1 應用財務指標篩選出具有投資價值股票 | 24 |
| 4.2 應用複式模擬法推估本益比區間及計算報酬率 | 27 |
| 4.3 BCa 複式信賴區間之有效性與敏感度分析 | 35 |
| 4.4 估計台灣 50 成分股之複式區間及報酬率 | 39 |
| 第五章 結論 | 43 |
| 參考文獻 | 44 |
| 附件：88 至 95 年資料驗證 96 年報酬率 | 46 |

圖目錄

| | |
|------------------------------|----|
| 圖 2.1 複式模擬法示意圖..... | 5 |
| 圖 3.1 運用財務指標篩選股票之架構圖 | 16 |
| 圖 3.2 本研究之流程圖 | 18 |
| 圖 3.3 本研究之複式抽樣流程..... | 20 |
| 圖 3.4 個股股票買賣次數圖..... | 21 |
| 圖 3.5 VBA 程式操作介面 | 23 |
| 圖 4.1 運用財務指標篩選股票之結果 | 27 |
| 圖 4.2 買價彈性因子與報酬率關係圖 | 28 |
| 圖 4.3 賣價彈性因子與報酬率關係圖 | 28 |
| 圖 4.4 信賴水準與報酬率關係圖..... | 29 |
| 圖 4.5 90%信賴水準下之報酬率分佈圖..... | 30 |
| 圖 4.6 95%信賴水準下之報酬率分佈圖..... | 30 |
| 圖 4.7 99%信賴水準下之報酬率分佈圖..... | 31 |
| 圖 4.8 台灣 50 成分股低報酬率條件設定..... | 40 |
| 圖 4.9 台灣 50 成分股高報酬率條件設定..... | 41 |



表目錄

| | |
|-------------------------------------------|----|
| 表 1.1 美國股票市場的真實投資報酬率 | 2 |
| 表 2.1 四種複式信賴區間比較表 | 7 |
| 表 2.2 台灣百大企業與台灣 50 成分股股東權益報酬率與毛利率水準 | 9 |
| 表 2.3 股票投資之相關文獻整理 | 12 |
| 表 3.1 本益比區間估計變數關係表 | 17 |
| 表 4.1 公司個股因股東權益報酬率被淘汰的原因 | 25 |
| 表 4.2 個股因毛利率被剔除的原因 | 26 |
| 表 4.3 個股因營收成長被剔除的原因 | 26 |
| 表 4.4 90%信賴水準下之極端值報酬率 | 31 |
| 表 4.5 95%信賴水準下之極端值報酬率 | 32 |
| 表 4.6 99%信賴水準下極端值報酬率 | 33 |
| 表 4.7 買、賣彈性因子與信賴水準之報酬率 | 34 |
| 表 4.8 買、賣彈性因子與信賴水準之報酬率關係 | 35 |
| 表 4.9 95 年低本益比值不在低本益比歷史範圍內之個股 | 36 |
| 表 4.10 95 年高本益比值不在高本益比歷史範圍內之個股 | 36 |
| 表 4.11 低、高本益比個股之有效性結果(績效指標) | 37 |
| 表 4.12 本益比抽樣樣本數與年度關係 | 37 |
| 表 4.13 低本益比個股敏感度分析結果 | 38 |
| 表 4.14 高本益比個股敏感度分析結果 | 38 |
| 表 4.15 低本益比個股敏感度為 0% 的分析 | 39 |
| 表 4.16 高本益比個股敏感度為 0% 的分析 | 39 |
| 表 4.17 34 家個股本益比為正值之台灣 50 成分股 | 40 |
| 表 4.18 台灣 50 成分股低報酬率實證結果 | 40 |
| 表 4.19 台灣 50 成分股高報酬率實證結果 | 41 |
| 表 4.20 各投資模型報酬率比較 | 41 |

第一章 緒論

1.1 研究動機

在目前低利率的時代，物價水準頻頻上漲，薪資不升反降，為了增加收入，追求高報酬率的投資幾乎成為全民運動。在各種理財工具中，國人最熟悉的就是股票投資，呂宗耀[3]認為投資台股是台灣最多人參與的投資行為。大多數投資過股票的人都曾經抱怨過「早知道昨天就進場買(賣)了，它今天又漲(跌)了」。投資者往往都會以「千金難買早知道」或「千線萬線比不上一支內線」來調侃自己的投資行為，但是「內線」經過口耳相傳，不知其真實性為何，或者「內線」已經瘋狂上漲一段時間了，投資者往往擔心自己進場是幫人抬轎，成為最後一隻白老鼠。

一般人在投資股票時，若單從媒體報導決定買賣股票容易追高殺低。若加入投顧的會員其會費所費不貲或投資報酬率不盡理想，所以大多數投資人還是寧願靠自己的分析來投資股票。一般投資人對自己偏好的個股使用其近年歷史本益比之平均值加減某一比率(如歷史本益比之平均值加減 10%)做為個股本益比區間，乘上每股盈餘估計值後，其為個股買、賣價格區間，但此方法係以主觀意識決定，並無理論依據可以衡量此價格區間的精確度。在資訊不對稱的情況下，如何用簡單的工具去分析股票買入、賣出的時機，獲取正報酬率，引發本研究之動機。

實務上，愈接近預估年資料較能代表公司近來的營運狀況，所以估計個股買、賣價格區間通常取愈接近預估年資料較有參考價值。以本益比推估個股未來的本益比值的困難度，其一為不知道本益比之母體分配型態，其二為本益比資料以愈接近預估年之本益比值愈具有參考性，進而可取樣樣本數少。因複式模擬法(Bootstrap Method)[11,21-25]是一個不需要對母體做預先性的假設，藉由「重複抽樣」的概念，利用少量樣本數目來代表整個母體的分配。以再生樣本建構特徵值之複式信賴區間且對於信賴區間的估計有相當高的準確性，可解決本研究取樣數目少且不知母體分配型態的困難及達到準確估計股票價格區間的目的，所以本研究以複式模擬法來建構投資模型。

研究股票的軟體之文獻不勝枚舉，但是不管多麼精準的預測都敵不過經營者的「誠信問題」。近年來，國內股市常有「地雷股」爆發，這些地雷股的股價也曾經大起大落過，只因為經營者作假帳來窗飾營收與獲利，不但吞掉了大批資金，也吞掉了大批投資人對公司的投資信心。一般散戶投資人很難在第一時間知道該公司營運發生問題，往往要等到市場消息出來後，才知道公司發生問題。這時候，股價已經開始跌了，散戶只好忍痛將股票賣出，更甚者，股票賣不出去，這些股

票最後下市(櫃)，投資人的血汗錢就這樣成為「壁紙」了。所以投資人一旦發現公司經營者有誠信的問題，建議此公司的股票就不值得再投資了。

由於影響股價的因素多且複雜，一般投資人在選擇投資標的時，會參考基本面分析、技術線型及市場消息面，但是往往根據報章雜誌及媒體報導之消息做為股票買賣的依據，很容易會造成股票追高殺低的情形。林鴻鈞[5]將台股股價與報酬率相關研究可區分為三大派，分別為技術分析派、基本面分析派、籌碼面分析派。技術分析派大多利用過去歷史交易價格與交易數量等資訊加以統計學理論來解釋股價的波動，藉由各種線型及技術指標來說明價格的變動。基本面分析教父 Benjamin[20]認為股票的價值來自於公司營運的結果，公司營運的結果都紀錄在公司的財務報表中，其為評估公司價值的重要參考依據。基本面分析派則強調股票本身應具有之價值，此價值會隨著國內外政治和總體經濟、產業行情、公司經營狀況等因素變動，若能找出公司內在價值與市場價格的差異，當市場價格低於公司內在價值則進場買入，反之賣出。一般而言，基本分析可以從資產負債表、損益表及現金流量表等財務報表進行分析，財務數字是最後經營成果的展現，所以評價公司可藉由財務報表來檢視公司的獲利能力、成長率及風險水準。黃昭祥[8]則認為籌碼面分析可以了解股市短、中期存在動能的正、反向關係，進而推估股價的走勢。

劉順仁[13]認為長期穩定的營收及獲利成長是公司具有競爭力的具體表現，穩定的獲利是衡量公司策略是否成功的良好指標。Schumpeter[26]認為歷史和景氣會不斷重複循環。所有股票投資人都希望自己可以預測未來的股價走勢，在適當的時機買入、賣出股票以獲得穩定的報酬。Siegel[27]證實近 200 年來最強的經濟體-美國股票市場的真實投資報酬率約在 7%，如表 1.1[26]所示，因此一般台灣長期股票市場投資人可以 7% 為真實投資報酬率的參考值。

表 1.1 美國股票市場的真實投資報酬率

| Average Annual Stock Market Returns (1802-1997) | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| | Total Nominal Return% | Consumer Price Inflation | Total Real Return % |
| 1802-1870 | 7.1 | 0.1 | 7.0 |
| 1871-1925 | 7.2 | 0.6 | 6.6 |
| 1926-1997 | 10.6 | 3.1 | 7.2 |
| 1802-1997 | 8.4 | 1.3 | 7.0 |
| 1982-1997 | 16.7 | 3.4 | 12.8 |

1.2 研究目的

本研究的主要目的可歸納如下：

1. 先以股東權益報酬率、毛利率、營業收入成長率等財務指標視為分類變數，找出公司營運良好的績優股，將其視為長期具有投資價值的股票群組。
2. 利用複式模擬法構建股票合理的買、賣本益比區間，進而決定股票的買、賣價格區間。在歷史低價區買入股票持有，在歷史高價區賣出股票以期獲得穩定的投資報酬率。

1.3 研究方法

本研究先以股東權益報酬率、毛利率、營業收入成長率等財務指標當成分類變數，將資料區分為不同子群，以找出長期具有投資價值的股票，再利用複式模擬法建構出個股股票合理的買、賣價格區間，進而發展出股票交易決策。本研究最後以 1999 年至 2006 年台灣股票交易歷史數據驗證本研究方法之可行性。

1.4 論文結構

本研究共分五章：第一章為本研究研究動機、目的及方法。第二章為文獻探討，其包括複式模擬法、財務指標選取、台灣 50 指數成分股選取規則等。第三章說明本研究之研究設計及實證模型，其包括研究期間、資料來源、選樣標準以及各項變數操作定義之說明。第四章本研究以台灣股市為例來驗證本研究方法有效可行性。第五章則為本研究之結論。

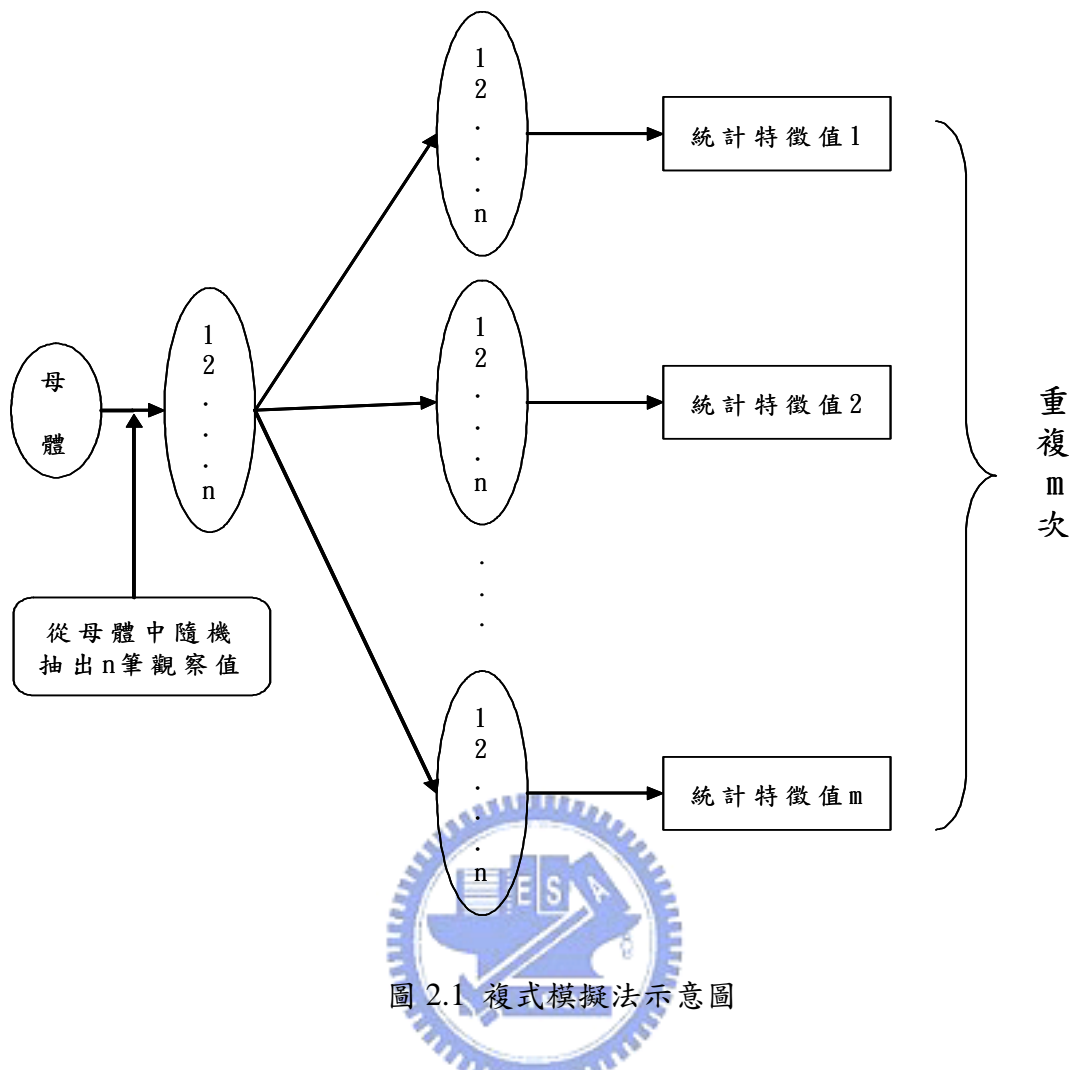
第二章 文獻探討

本章分別介紹複式模擬法、財務指標選取、臺灣 50 指數成分股選取規則及股票買賣點相關文獻。

2.1 複式模擬法之介紹

複式模擬法[11,21-25]又稱拔靴法，最早是由 Efron[21]在 1979 所提出的，是一種無母數的統計推論技巧，利用模擬的方式擴大樣本，用以估計信賴區間。其不需要對母體做預先性的假設，且無複雜的統計理論推導，藉由「重複抽樣」的概念與電腦運算幫助下，可利用較少樣本來代表整個母體的分配且對於信賴區間的估計有相當高的準確性。雖然只利用抽樣的樣本數及電腦模擬，無法與實際上大量且多次抽樣有相同效果，但可藉由重複的模擬次數來提高其近似的程度。

複式模擬法的作法為先從母體中隨機抽取 n 筆觀察值，這 n 筆觀察值組成第一組樣本(first sample)。在第一組樣本中以抽樣放回(with replacement)方式再抽出 n 筆樣本，我們稱之為複式樣本，並且以這新的 n 筆複式樣本來計算所需要的統計特徵值，以此程序重複多次後，將每一組模擬資料的統計特徵值由小排到大，形成一複式分配(Bootstrap distribution)，以求得所需要的統計量。Efron[23,25]在其研究中指出若要估計標準誤，重複 200 次以上就可有良好的估計。若欲進行信賴區間的估計，則建議重覆次數最少要 1000 次，其覆蓋效果(覆蓋率)較佳。所謂覆蓋率(p)是指母體參數值落在建構之信賴區間的比例，以 $p = \frac{x}{N}$ 表之；其中 x 是落在信賴區間之參數個數， N 表示模擬之區間總數。複式模擬法示意圖如圖 2.1 所示：



以複式模擬法建構複式信賴區間步驟如下：

步驟 1：從母體中隨機抽出 n 筆觀測值，其為第一次樣本。

步驟 2：以取後放回的抽樣方法，依序從第一次樣本中取得 m 組樣本大小為 n 的複式樣本。

步驟 3：分別計算 m 組複式樣本的統計特徵值，此 m 筆統計特徵值形成一複式分配。

步驟 4：計算複式分配的平均數與標準差。

步驟 5：建構複式信賴區間。Efron 提出四種建構複式信賴區間，如下所述：

(1) 標準複式信賴區間(Standard Bootstrap Confidence Interval：SB)

由步驟 3 得到的 m 組複式樣本統計量，計算其平均數與標準差公式如下表示：

$$\text{平均數： } \hat{\theta}_{(\bullet)}^* = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{\theta}_{(i)}^*}{m}, \quad \text{標準差： } \hat{\sigma}_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (\hat{\theta}_{(i)}^* - \hat{\theta}_{(\bullet)}^*)^2}{m-1}}.$$

則 $\hat{\theta}$ 之 $(1-2\alpha)100\%$ SB 信賴區間為 $\hat{\theta}_{(\bullet)}^* \pm Z_\alpha \hat{\sigma}_m$ [24]。

(2) 百分位數複式信賴區間(Percentile Bootstrap Confidence Interval : PB)

將 m 組 $\hat{\theta}_{(i)}^*$ 排序後，可以得到第 α 個百分比與第 $(1-\alpha)$ 個百分比兩點並此兩點可求得 $\hat{\theta}$ 之 $(1-2\alpha)100\%$ PB 信賴區間為 $[\hat{\theta}_{(\alpha m)}^*, \hat{\theta}_{((1-\alpha)m)}^*]$ 。其中 $\hat{\theta}_{(\alpha m)}^*$ 及 $\hat{\theta}_{((1-\alpha)m)}^*$ 為排序後第 $[\alpha m]$ 個及第 $[(1-\alpha)m]$ 個百分位數[24]。

(3) 修正偏度百分位數複式信賴區間(Biased-Corrected Percentile Bootstrap Confidence Interval : BCPB)

將 N 組 $\hat{\theta}_{(i)}^*$ 排序後， $\hat{\theta}^*$ 為原始樣本計算出的平均值，計算 $\hat{\theta}_{(i)}^*$ 小於 $\hat{\theta}^*$ 的機率值為 $p_0 = \Pr(\hat{\theta}_{(i)}^* \leq \hat{\theta}^*)$ 。計算 $z_0 = \Phi^{-1}(p_0)$ 、 $P_L = \Phi(2z_0 - z_\alpha)$ 及 $P_U = \Phi(2z_0 + z_\alpha)$ ，則 $\hat{\theta}$ 之 $(1-2\alpha)100\%$ BCPB 信賴區間為 $[\hat{\theta}_{(P_L m)}^*, \hat{\theta}_{(P_U m)}^*]$ ，其中 $\hat{\theta}_{(P_L m)}^*$ 及 $\hat{\theta}_{(P_U m)}^*$ 為排序後第 $[P_L m]$ 及第 $[P_U m]$ 個百分位數[24]。

(4) 加速修正偏誤複式信賴區間(Bias-Correct and Accelerated, BCa Method)

計算 $\hat{\theta}_{(i)}^*$ 小於 $\hat{\theta}^*$ 的機率值為 $p_0 = \Pr(\hat{\theta}_{(i)}^* \leq \hat{\theta}^*)$ ，利用 Jackknife 技巧估計 a 值

$$\text{為 } \hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^m (\hat{\theta}^* - \hat{\theta}_{(i)}^*)^3}{6 \sum_{i=1}^m (\hat{\theta}^* - \hat{\theta}_{(i)}^*)^2}, \text{ 將修正偏度百分位數複式信賴區間(BCPB)之 } P_L \text{ 與}$$

P_U 修正為以下兩式：

$$P_L = \Phi\left(z_0 + \frac{z_0 + z_\alpha}{1 - a(z_0 + z_\alpha)}\right) \dots \dots \dots (2.1)$$

$$P_U = \Phi\left(z_0 + \frac{z_0 + z_{1-\alpha}}{1 - a(z_0 + z_{1-\alpha})}\right) \dots \dots \dots (2.2)$$

則 $\hat{\theta}$ 之 $(1-2\alpha)100\%$ BCa 信賴區間為 $[\hat{\theta}_{(P_L m)}^*, \hat{\theta}_{(P_U m)}^*]$ [22]

由表 2.1 信賴區間比較表可發現加速修正偏誤複式信賴區間具有最小的信賴區間長度，所以加速修正偏誤複式信賴區間估計是最有用的信賴區間估計。Efron [23,25]指出 BCa 複式信賴區間估計法隨著樣本數 n 的增加，其估計誤差以 $\frac{1}{n}$ 的速率向零趨近，而 SB、PB、BCPB 複式信賴區間估計法的估計誤差修正速率均為 $\frac{1}{\sqrt{n}}$ ，由此可知 BCa 複式信賴區間估計法是較佳的估計方法。因此，本研究將採用 BCa 複式信賴區間估計法來建構股票合理的買、賣價格之信賴區間。

表 2.1 四種複式信賴區間比較表

| 類型 | 標準複式信賴區間 | 百分位數複式信賴區間 | 修正偏度百分位數複式信賴區間 | 加速修正偏誤複式信賴區間 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 英文縮寫 | SB | PB | BCPB | BCa |
| 作者 | Efron Tishirani | Efron Tishirani | Efron Tishirani | Efron |
| 時間 | 1986 | 1986 | 1986 | 1987 |
| 信賴區間 | $\hat{\theta}_{(\cdot)}^* \pm Z_{\alpha} \hat{\sigma}_m$ | $[\hat{\theta}^*(\alpha m), \hat{\theta}^*(1-\alpha)m]$ | $[\hat{\theta}_{(P_L m)}^*, \hat{\theta}_{(P_U m)}^*]$ | $[\hat{\theta}_{(P_L m)}^*, \hat{\theta}_{(P_U m)}^*]$ |
| 估計誤差向零趨近速率 | 隨著樣本數 n 的增加，其估計誤差以 $\frac{1}{\sqrt{n}}$ 的速率向零趨近 | | | 隨著樣本數 n 的增加，其估計誤差以 $\frac{1}{n}$ 的速率向零趨近 |
| 信賴區間涵蓋誤差 (1 表誤差最小；4 表誤差最大) | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 信賴區間平均長度 (1 表平均長度最短；4 表平均長度最長) | 4 | 3 | 2 | 1 |

2.2 財務指標之選取

張金龍[12]研究指出台灣股票屬於淺碟型市場，其特色為股價波動性大，所以當持股期間較短時，成長股的報酬率表現大多優於價值股，而國外文獻則指出其價值股的報酬率表現大多優於成長股。張一鵬[10]提及 TEJ(Taiwan Economic Journal：台灣經濟新報)推出的「理財精算網(www.richmall.com.tw)」中的「投資大師選股」，80 位投資大師選股最常用之指標為本益比、盈餘成長率、總市值、股東權益報酬率及股價淨值比等。江啟瑞[1]研究民國 75 年第 1 季至 87 年第 4 季台灣股市個股資料，發現本益比、負債比、盈餘成長率等財務指標的選取對股票報酬率有正向關係。

一般新上市(櫃)股在短期間內容易有超額報酬的現象發生，加上證期會在民國 94 年 3 月 1 日通過新上市(櫃)股首五天交易日之漲跌幅不受 7% 限制的方案，此方案使新上市(櫃)股在短期間股價波動過大。李應順[4]指出台灣證期會在 84 年 3 月 8 日引進新上市(櫃)競價拍賣制度，政府想藉此制度來減低新上市(櫃)股票超額報酬。李應順以民國 85 年至 89 年新上市(櫃)股票驗證發現，採行新、舊制度之新上市(櫃)股票的超額報酬間並無顯著差異。此意味者政府引進之新上市(櫃)競價拍賣制度無法降低新上市(櫃)股票超額報酬。實務上，因為新上市(櫃)股易有超漲(跌)行情，所以一般投資人不會以新上市(櫃)股的超漲(跌)的股價區間來作為判斷個股未來趨勢的依據。

以下分別介紹本研究應用之財務指標：股東權益報酬率、毛利率、營業收入成長率、每股盈餘及本益比等財務指標：

1. 股東權益報酬率(Return on Earning，簡稱 ROE)

股東權益報酬率代表管理者為股東創造收益的能力，股東權益報酬率愈高通常代表經營良好的公司為股東創造的報酬率就愈高。股東權益報酬率由稅後淨利除以股東權益(總資產減去總債)，代表股東每投資該公司一元所賺得的報酬率。公司經理人利用從公司股東所拿到的資本來經營所獲得的報酬率，特別是打算長期投資的投資人，會特別注意股東權益報酬率這個指標。股東權益報酬率若有不斷提升的趨勢，即表示不論景氣好壞，公司都能不斷提升效率，降低成本，持續維持提升股東權益報酬率的動力，股東權益報酬率如果沒有提升的趨勢，但至少能穩定，不能是上下大幅起伏，否則即表示公司控制成本的能力太差，獲利不夠穩定。

張一鵬[10]提及股東權益報酬率是 80 位投資大師選股最常用的指標之一。吾人從壹零四網站[17]下載民國 96 年 5 月 8 日製造業前百大公司企業及金融業前十大公司，剔除已被併構公司及未在台灣上市(櫃)、上櫃公司，從 110 家公司篩選出 78 家

公司，再從股市公開觀測站[16]下載公司之股東權益報酬率資料，計算後發現這 78 家台灣前百大的公司從民國 88 年至 94 年其股東權益報酬率之平均值約為 10.89 %；再以民國 96 年 5 月 9 日台灣 50 成分股票計算，從民國 88 年至 94 年台灣 50 成分股之股東權益報酬率之平均值約為 13.64 %，如表 2.2 所示。

2. 毛利率

毛利率為公司產品獲利能力的指標，高毛利率的公司通常表示公司在該領域具有獨特的能力(例如掌握技術、掌握客戶、產品創新或具有規模經濟...等)，因此具有高毛利率的公司往往是該領域的龍頭廠商或是利基型廠商。由於毛利率是一家公司獲利能力的最基本指標，因此觀察其變化將可找出公司獲利變化的趨勢。當公司的毛利率往上提升時，常代表著公司的新產品效益出現，或是規模經濟量顯現，均為公司體質好轉的跡象，亦即公司產品處於藍海競爭而非陷入價格戰。

從壹零四網站[17]下載民國 96 年 5 月 8 日製造業前百大公司企業及金融業前十大公司，剔除已被併購公司及未在台灣上市(櫃)公司，從 110 家公司篩選出 75 家公司，再從股市公開觀測站[16]下載此 75 家公司之毛利率資料，計算後發現這 75 家台灣公認優秀的公司其毛利率之平均值約為 10.27 %；再以民國 96 年 5 月 9 日台灣 50 成分股票為計算，從民國 88 年至 94 年其毛利率之平均值約為 31.13 %，如表 2.2 所示。

表 2.2 台灣百大企業與台灣 50 成分股股東權益報酬率與毛利率水準

| 項目 | 股東權益報酬率 | 公司數 | 毛利率 | 公司數 |
|---------|---------|-----|--------|-----|
| 台灣百大企業 | 10.89% | 78 | 10.27% | 75 |
| 台灣50成分股 | 13.64% | 50 | 31.13% | 50 |

資料來源：本研究整理

3. 營業收入成長率

營業收入代表公司銷售產品或服務的結果，是公司獲利的真正來源，一般而言，營收與公司營運狀況呈正向關係，亦即營收數字愈高，表示公司的營運狀況愈好，可提昇股價。營收成長率愈高，代表公司產品銷售量增加、市場佔有率擴大，未來成長也愈樂觀。對一個企業而言，保持高度或是至少穩定的營收成長是必要的。吳凌霄[13]以多變量分析法中的多重比較法發現，公司於財務危機發生前三年，營收成長率對於財務危機發生的判斷非常顯著。

一家公司的營收衰退，表示其產品銷售狀況不佳，日積月累下，公司的營運易發生問題或是公司作假帳來修飾營收衰退的事實，等到東窗事發，現金週轉不過來

時，才爆發財務危機，成為地雷股。相反的，高營收成長的公司通常可以預期它的公司營運前景看好，市場上營收創新高的消息不斷，進而推動股價持續走高。

4、每股盈餘(Earning Per Share，簡稱 EPS)

EPS 是每股盈餘(Earnings Per Share)的簡稱，簡單地說，等於公司盈餘(扣除特別股股利)除以其發行股數，代表每一普通股所獲得的盈餘，每股盈餘是評估公司獲利能力的重要指標之一，每股盈餘愈高，代表獲利能力愈強。用來計算每股盈餘的值又有稅前、稅後之分，稅後盈餘是扣除公司所得稅之後的淨利，為公司最終所賺得的利潤，一般都是以稅後盈餘來計算每股盈餘值。每股盈餘成長率也是本期每股盈餘與前期之每股盈餘之比較。蕭義展[15]發現每股盈餘與股票報酬率間有顯著關係，每股盈餘愈高，其股票報酬率就愈高。

5、本益比(Price Earning Ratio，簡稱 PER 或 P/E)

Basu[19]研究發現，以投資績效而言，低本益比之投資組合的報酬率明顯高於高本益比之投資組合的報酬率。本益比是由股價除以每股稅後之純益，「本」指股票的每股市價，此為投資人購進股票的成本。「益」指公司一年的每股稅後純益，因此，本益比即為每股市價相對於其每股稅後純益的倍數。理論上，本益比由某一時點的市價除以當期每股稅後純益，但由於公司的當期財務資料無法得知，實務上採用最近公告稅後純益或是預測的每股稅後純益來計算。

目前台灣證券交易所公布的本益比，係根據各上市(櫃)公司所公告的財務報表來計算最近四季的每股稅後純益。本益比是投資人購入股票的成本(股價)，與上市(櫃)公司每股獲利能力的比值。一般上市(櫃)公司都會預估新年度的營收或獲利，再以這些預估獲利的數字為基礎，計算出本益比，稱作「預估本益比」。就價值投資的觀點而言，本益比越低代表公司的股價越有可能低於真實價值。

2.3 臺灣 50 指數成分股選取規則

臺灣 50 指數成分股[18]挑選上市(櫃)公司市值前五十大個股，衡量其整體績效，以作為臺灣 50 指數的成分股，其每一季更新一次。臺灣 50 指數成分股篩選條件如下：

1. 公眾流通量高於 5%

臺灣 50 指數成分股市值必須經過公眾流通量的調整，反映市場上真正可投資之額度。公眾流通量低於 5% 者，不具成分股資格。

2.1%流動性檢驗標準

臺灣 50 指數成分股必須具有流動性，即過去十二個月中，至少有十個月其每個月週轉率在 1% 以上。

3.經前述兩個條件篩選後之市值前 50 大股票。

將所有上市(櫃)公司依市值由大到小排序後，選取符合資格之市值前五十大個股，市值排序第 51 至 55 之 5 支股票列為候補成分股。

2.4 股票買賣與報酬率之相關文獻

探討股票的文獻不勝枚舉，本小節僅列出與本研究相關的文獻，各文獻利用不同技術方法估計，如林聲宇[6]應用濾嘴法則於移動平均線搭配台灣貨幣供給額、台灣消費者物價指數、亞洲半導體總出貨量、台股指數期貨交易價格等參數來決定股票買、賣點之價格，並以台灣電子股實例來驗證其投資模型後，其最高投資報酬率為 13.26 %，最低投資報酬率為 1.99 %。

蔡安璨[14]運用基因演算法與技術指標(趨勢追隨指標、趨勢相當指標)來判斷台灣股市的進場時機，其中以 2002 至 2004 年，訓練期一年的結果較訓練期三個月、訓練期六個月為佳，實證台灣加權指數、台積電股價於其投資模型後，其平均投資報酬率為 10.12%，最高投資報酬率為 32.06 %，最低投資報酬率為 -20.14 %。

黃旭鋒[9]從 1992 至 2001 年研究中，將技術分析法則應用於台股，其投資模型驗證結果為以 3 週隨機指標技術分析，其平均投資報酬率為 4.03 %；以 6 週隨機指標技術分析，其平均投資報酬率為 8.01 %；以 6 週移動平均線技術分析，其平均投資報酬率為 9.22 %；以 3 週隨機指標及 6 週移動平均線技術分析，其平均投資報酬率為 10.35 %；以 6 週隨機指標及 6 週移動平均線技術分析，其平均投資報酬率為 10.32 %；以 9 週隨機指標及 6 週移動平均線技術分析，其平均投資報酬率為 10.89 %。平均最高投資報酬率為應用 9 週隨機指標及 6 週移動平均線，其投資平均報酬率為 10.89 %。

甘堯昌[2]以資料採礦技術(Data Mining technique)探討 Warren Buffertt 六點選股法則，並建構企業價值與市場價格兩個構面，驗證 2001 年 9 月至 2006 年 10 月符合連續三年股東權益報酬率條件大於等於 15 % 之 38 家個股，其平均投資報酬率為 21.3 %，最高投資報酬率為 53.64 %，最低投資報酬率為 -5.32 %。再以資料採礦之財務指標演算法，找出連續三年股東權益報酬率條件大於等於 12.3 % 下 66 家個股，其平均投資報酬率為 20.37 %，最高投資報酬率為 63.48 %，最低投資報酬率為 -10.19 %。最後評估其中差異 28 家個股，其平均投資報酬率為 19.11 %，最高投資報酬率為 63.48 %，最低投資報酬率為 -10.19 %。

張金龍[12]將台股從 1995 年至 2004 年以股本(大、中、小三種水準)搭配公司屬性(價值、混合、成長三種水準)共區分為九種類型之公司，其中，以 2001 年之平均成長型的投資報酬率 7.40 % 為最佳，1995 年之平均價值型的投資報酬率 -4.41 % 為最差。根據實證投資報酬率結果推論台股在多頭市場時，投資成長型股票較價值型股票投資報酬率高；反之，在空頭市場時，投資價值型股票較成長型股票投資報酬率為高。股票投資之相關文獻整理如表 2.3 所示。

表 2.3 股票投資之相關文獻整理

| 姓名 | 年份 | 研究方法及理論 | 台股實證報酬率 | 特色 |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 林聲宇 | 民 92 | 1.利用決策樹篩選貨幣供給額、通貨膨脹率、產業上游總出貨金額(半導體總出貨金額)、股市指數期貨價格而得到高報酬群組。 2.以濾嘴法則應用 n 日移動平均線及濾嘴比率 k %，決定(n, k)的最佳組合。 | 1.99%~13.26% | (1).僅以台灣電子股為研究對象。 (2).決策樹 C4.5 操作繁瑣，非具專業背景者不易應用。 |
| 蔡安璦 | 民 94 | 利用基因演算法尋找最佳之技術指標組合。 | -20.14%~32.06% | (1).計算台股指數及台積電股價為台灣股市驗證標的。 (2).基因演算法運算複雜，非具專業背景者不易使用。 |
| 黃旭鋒 | 民 92 | (1)利用技術分析法則(隨機指標、移動平均線)決定台股指數買賣點訊號。 (2)以買入持有法則及技術分析法則決定國際主要股市指數(美國道瓊工業、標準普爾、日經、香港恆經、新加坡海峽時報)買賣點訊號。 | 4.03%~10.89% | (1).模擬台股指數買賣點訊號，計算自 1992 年至 2001 年持有之年平均報酬率。 (2).探討隨機指標、移動平均線的最佳組合。 |
| 甘堯昌 | 民 80 | 應用資料採礦技術篩選具有投資價值之台股並探討具有投資價值群組於 | -10.19%~63.48% | (1).篩選具有投資價值群組，在 2001 年 10 月購入股票後持有 |

| | | | | |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|
| | | 2001 年至 2006 年投資績效。 | | 五年並計算其投資報酬率。 (2).資料採礦技術繁瑣，非具專業背景者不易應用。 |
| 張金龍 | 民 95 | 以股本(大、中、小)、公司屬性(價值、混合、成長)將上市櫃公司區分為九種類型，計算其報酬率後驗證台股在 1995~2004 年(除 2002 年外)成長型股票表現優於價值股。 | -4.41%~7.40% | (1) 驗證台股成長型股票表現優於價值股。 (2)計算九種類型股票的平均報酬率。 |



第三章 研究方法

挑選優質的股票以及決定適當的買、賣價格非常不易，因此本研究主要目的是利用複式模擬法構建優質股票合理的買、賣本益比區間，進而決定股票的買、賣價格區間。本研究首先利用財務指標選取長期具有投資價值的股票群組，再以複式模擬法建構股票合理的本益比區間，進而推估出優質股票的買、賣價格之最適區間。

本章 3.1 節主要說明本研究方法之基本假設，包括上市(櫃)股票樣本選取時間、財務指標、交易成本、交易限制及實例驗證期間；3.2 節依序說明本研究之執行步驟，包括設定財務指標條件、說明複式模擬法之變數；3.3 節為複式抽樣；3.4 節計算投資報酬率，包括買賣次數、買賣價格、個股年報酬率以及平均年報酬率等；3.5 節為應用 Excel VBA (Visual Basic for Application Edition) 程式將本研究方法之流程撰寫成軟體應用程式。

3.1 基本假設

本研究選取民國 88 年至 94 年上市(櫃)公司本益比資料來建構本益比之信賴區間並以民國 95 年個股股價資料來驗證本研究方法之有效性。

本研究之基本假設如下：

- 1、篩選股票之時間條件為七年中有四年需符合股東權益報酬率大於或等於 20% 及毛利率大於或等於 30% 兩個條件，且公司必須從民國 88 年至 95 年是上市(櫃)公司。若是 91 年度才上市(櫃)公司則從民國 91 年至 94 年的四年間須符合股東權益報酬率大於或等於 20% 及毛利率大於或等於 30% 兩個條件。
- 2、因本益比失效僅發生在盈餘是負的公司，因此本研究只考慮年盈餘為正的公司，亦即本論文只探討本益比為正的公司。
- 3、每當股票價格觸及買賣價格時，股票交易必定成功。
- 4、每次買進或賣出的手續費為成交價的 0.1425%。
- 5、每次賣出時所支付之證券交易稅為成交價的 0.3%。
- 6、交易訊號出現時，以當日之收盤價為該次交易價格。

- 7、無融資融券交易。
- 8、對個股而言，在持有該股狀況下才能進場賣出股票。
- 9、驗證期間結束，必須將所有持股強制賣出，以利計算投資報酬率，若至民國 95 年 12 月 31 日前尚無賣價出現，則以民國 95 年 12 月 29 日(民國 95 年最後股市交易日)之收盤價為該個股之賣出價格。
- 10、因新上市(櫃)股票易有短期超額報酬現象(蜜月行情)發生，為避免其本益比值影響抽樣結果，本研究剔除其上市(櫃)第一年度之本益比值，而取其掛牌下一年度之後的本益比值為研究樣本。

3.2 執行階段

本研究之模擬部分共分成三階段進行，第一階段為應用財務指標及上市(櫃)時間符合條件的股票；第二階段為應用複式模擬法推估個股合理的本益比區間；第三階段則是計算個股投資報酬率及平均投資報酬率。分別說明此三階段如下：

第一階段：篩選民國 88 年至 94 年內符合下列五個條件之股票，篩選出來的股票即代表過去公司營運良好的績優股並具有投資價值。

- 1、七年中有四年股東權益報酬率大於或等於 20%，或是 91 年才上市(櫃)公司但必須從 91 年至 94 年四年間股東權益報酬率皆大於或等於 20%。股東權益報酬率大於或等於 20% 表示投資一元在該公司，可以獲取 20% 以上的報酬率。
- 2、從 88 年至 94 年的股東權益報酬率遞減率小於或等於前一年股東權益報酬率的 30%。此表示該公司雖可能因為景氣影響其獲利，但獲利率仍至少維持前期之 70%。
- 3、個股在七年中有四年毛利率大於或等於 30%，根據 2.2 節，以民國 96 年 5 月 9 日台灣 50 成分股票為計算，從民國 88 年至 94 年其毛利率之平均值約為 31.13%。毛利率大於或等於 30% 表示該公司具有高毛利率，且是該領域的龍頭廠商或是利基型廠商。
- 4、當年度營收成長率大於前一年度營收成長率：此表示公司營運愈來愈好，是一家持續正成長的公司。

5、為了計算年本益比及抽樣樣本數目考量，所以根據股市日交易資料，剔除民國91年12月31日前尚未上市(櫃)交易的公司。

上述運用財務指標篩選股票之架構圖如圖 3.1 所示。

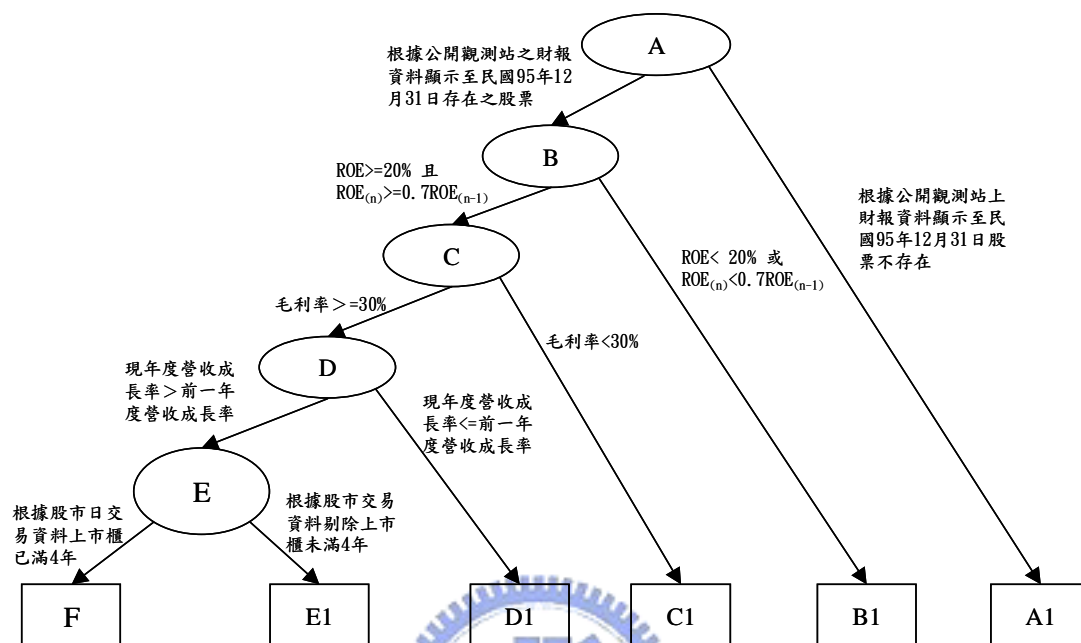


圖 3.1 運用財務指標篩選股票之架構圖

第二階段：加入每股盈餘、每年最高價及最低價後，計算民國88年至94年間符合第一階段的股票個股之歷史高本益比及歷史低本益比。再藉由複式模擬法(加速修正偏誤法,BCa Method)找出股票的高、低本益比區間，最後將信賴區間之上、下限乘以民國95年的每股盈餘的預估值，即可決定績優個股的買、賣價格信賴區間。

第三階段：因每人對風險承受的程度不同，因此本階段加入買價彈性因子及賣價之彈性因子，此彈性因子為一個介於0至1的正數，彈性修正個股之買入價格及賣出價格。在本論文第四章中詳細探討買、賣價彈性因子對報酬率的影響，最後以民國95年個股日收盤價為驗證。第二階段和第三階段變數關係如表3.1所示。上述三個階段之流程圖如圖3.2所示。

表 3.1 本益比區間估計變數關係表

| 個股本益比資料 | | | | | | 複式模擬法之信賴區間 | | | | | | | |
|---------|--------|-------|-------|---------------|---------------|------------|---------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 年度 | 每股盈餘 | 最高價 | 最低價 | Max P/E | Min P/E | Max P/E | Min P/E | Buy Range | Sell Range | | | | |
| 88 | e_1 | u_1 | d_1 | $o_1=u_1/e_1$ | $y_1=d_1/e_1$ | | | | | | | | |
| 89 | e_2 | u_2 | d_2 | $o_2=u_2/e_2$ | $y_2=d_2/e_2$ | | | | | | | | |
| 90 | e_3 | u_3 | d_3 | $o_3=u_3/e_3$ | $y_3=d_3/e_3$ | | | | | | | | |
| 91 | e_4 | u_4 | d_4 | $o_4=u_4/e_4$ | $y_4=d_4/e_4$ | | | | | | | | |
| 92 | e_5 | u_5 | d_5 | $o_5=u_5/e_5$ | $y_5=d_5/e_5$ | | | | | | | | |
| 93 | e_6 | u_6 | d_6 | $o_6=u_6/e_6$ | $y_6=d_6/e_6$ | | | | | | | | |
| 94 | e_7 | u_7 | d_7 | $o_7=u_7/e_7$ | $y_7=d_7/e_7$ | | | | | | | | |
| 95 | e_8' | | | | | s_1 | s_2 | b_1 | b_2 | $e_8' * b_1$ | $e_8' * b_2$ | $e_8' * s_1$ | $e_8' * s_2$ |

本研究所用變數之定義說明如下：

i ：年份， $i = 1、2、\dots、8$ ，1 代表民國 88 年、2 代表民國 89 年，以此類推。

e_i ：第 i 年的每股盈餘

u_i ：第 i 年的最高價

d_i ：第 i 年的最低價

o_i ：第 i 年的高本益比

y_i ：第 i 年的低本益比

e_8' ：95 年的每股盈餘的預估值

s_1 ：運用複式模擬法估計 95 年高本益比的信賴下限

s_2 ：運用複式模擬法估計 95 年高本益比的信賴上限

b_1 ：運用複式模擬法估計 95 年低本益比的信賴下限

b_2 ：運用複式模擬法估計 95 年低本益比的信賴上限

fb ：買價彈性因子

fs ：賣價彈性因子

Buy Range：股票買入價格區間

Sell Range：股票賣出價格區間

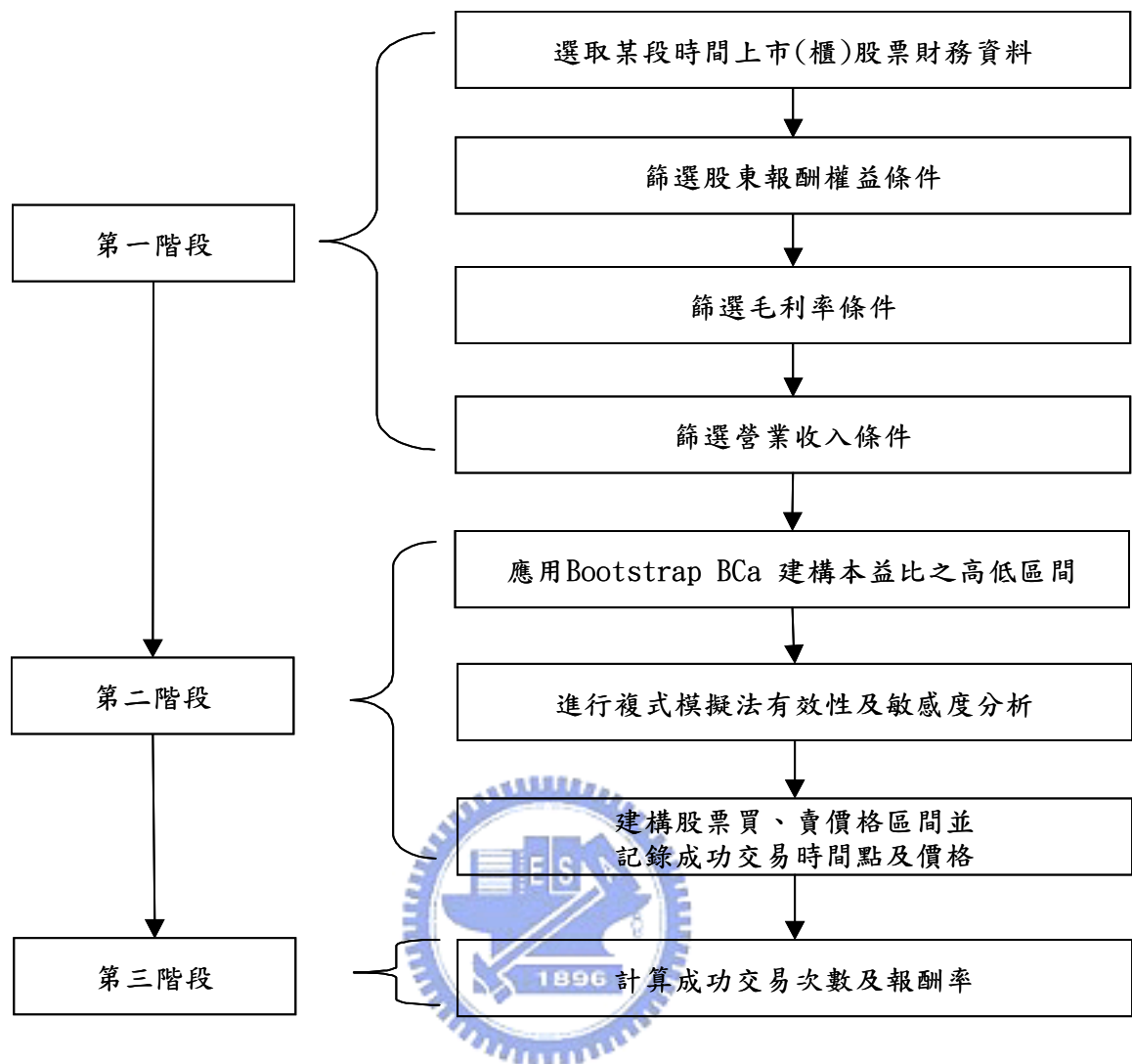


圖 3.2 本研究之流程圖

為驗證本研究模型之有效性，民國 95 年每股盈餘預估值計算方式是採用民國 88 至民國 94 年每股盈餘之平均值，將民國 95 年每股盈餘預估值乘上買、賣本益比之複式區間即為個股複式買、賣價格區間。實務應用本研究模擬推估個股當年度買入價格及賣出價格的區間時，當年度的每股盈餘預估值可以當年度最新的每股盈餘值來推估或預測公司未來營運狀況來推估當年度的每股盈餘值。將當年度每股盈餘預估值乘上買、賣本益比之複式區間即得個股之複式買、賣價格區間：
 $([b_1 \times e_8', b_2 \times e_8'], [s_1 \times e_8', s_2 \times e_8'])$ 。

買價彈性因子及賣價彈性因子各是一個從 0 至 1 的正數，數字愈大，代表投資者願意承擔風險的水準越高，反之，則風險承擔的水準越低。低買點($b_1 \times e_8'$)表示買價彈性因子為 0，即投資者要等到買價的最低點時才願意買入股票持有；高買點($b_2 \times e_8'$)表示買價彈性因子為 1，表示投資者願意承擔最高的風險，而在買價的最高點買入股票。同樣地，低賣點($s_1 \times e_8'$)表示賣價彈性因子為 0，一旦股票漲至賣價的最低點時，投資者不願承擔較高的獲利風險，立即將股票在低賣點時賣出；高賣點

$(s_2 \times e_8')$ 表示賣價彈性因子為 1，表示投資者為了要獲得較高的報酬，要等到賣價的最高點才願意將股票賣出。本研究將買價彈性因子水準設定為 0、0.2、0.4、0.6、0.8、1 等六個水準；賣價彈性因子水準設定為 0、0.2、0.4、0.6、0.8、1 等六個水準。本研究考慮之信賴區間有 90%、95%、99% 三種水準，將針對這三種信賴水準搭配買、賣價彈性因子各六個水準總共一百零八種組合進行股票之報酬率分析。

3.3 個股複式抽樣流程

本研究以複式模擬法構建個股本益比之信賴區間的六個步驟，分別說明如下：

步驟一：計算歷史年高、低本益比。

選取民國 88 年至 94 年個股間最高價、最低價，分別除以每年個股之每股盈餘後，計算出各年度個股之高、低本益比各 n 筆，稱為樣本 A。若在民國 88 年至 94 年是新上市(櫃)個股，為避免超額報酬影響，剔除上市(櫃)第一年度本益比值，取其掛牌下一年度之後的年本益比值為研究樣本。

步驟二：執行複式抽樣。

由樣本 A 中利用複式模擬之重複抽樣(取後放回)方式，抽出一組樣本數為 n 的一組新樣本，並計算其平均值及標準差。

步驟三：設定重複次數。

設定重複抽樣次數 1000 次，即重複步驟二 1000 次，得到 1000 個平均值及標準差。

步驟四：計算複式信賴區間。

將此 1000 個平均值排序後形成一複式分配，最後根據公式(2.1)、公式(2.2)，計算個股高、低本益比之複式信賴區間。

步驟五：執行有效性分析

重複步驟三至步驟五 1000 次，可得到 1000 組複式信賴區間，若 95 年的本益比若在 1000 組複式信賴區間有 m 次，若 $\frac{m}{1000} > (1-\alpha)\%$ ，則表示 95 年本益比值有 $(1-\alpha)\%$ 的機率會落在此複式信賴區間內。

步驟六：執行敏感度分析

針對不同年數，改變抽樣樣本數，重複進行步驟三至步驟五 1000 次後得到績效指標水準，用以證明在不同樣本數的組合下，BCa 信賴區間估計法仍能有穩健

的表現。

上述之研究步驟可以圖 3.3 複式抽樣流程表之。

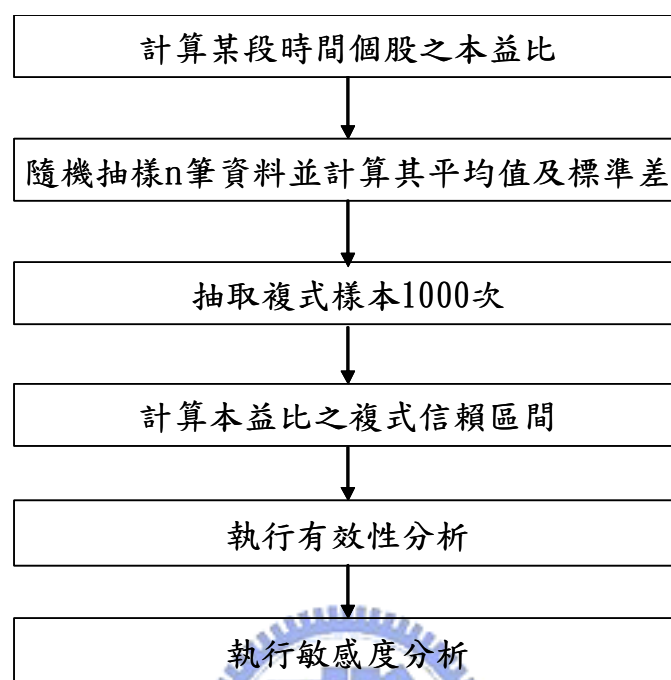


圖 3.3 本研究之複式抽樣流程



3.4 投資報酬率公式計算

計算每支在民國 95 年有成功買、賣交易之股票的報酬率，若到民國 95 年 12 月 31 日前仍無適當賣價出現，該年度的投資報酬率，則以民國 95 年最後股票交易日 12 月 29 日收盤價為股票賣出價格。若價格低於設定買價，可持續購買，但買入股票一次以一張為限。一旦股價到達賣價時，必須將全部股票一次賣出。對個股而言，在持有該股時才能進場賣出股票，買、賣次數圖如圖 3.4 所示。本研究之績效衡量方式為計算每次買、賣股票之報酬率，以平均報酬率為衡量的基準。

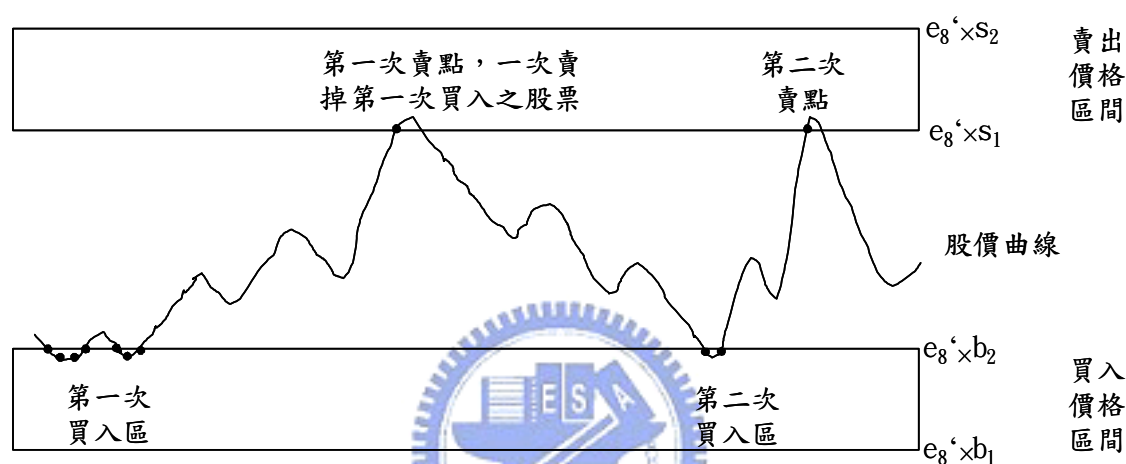


圖 3.4 個股股票買賣次數圖

3.4.1 買賣價格計算

由於投資者願意承擔風險的水準會影響個股買賣價格的選定，本研究假設買價彈性因子、賣價彈性因子各是一個從 0 至 1 的正數，數字愈大，代表投資者願意承擔風險的水準愈高。買價彈性因子為 0 時，個股買價為 $b_1 \times e_8'$ ；買價彈性因子為 1 時，個股買價為 $b_2 \times e_8'$ 。將買價價格區間 $[b_1 \times e_8', b_2 \times e_8']$ 取四個等分點，分別代表買價彈性因子的四個水準：0.2、0.4、0.6 及 0.8。買價彈性因子愈大，表示投資者願意承擔之風險愈高或預估該公司的每股盈餘會成長，所以願意以較高價格買進股票；買價彈性因子愈小，表示投資者會願意等待較低價格出現才會買進股票。賣價彈性因子為 0 時，個股賣價為 $s_1 \times e_8'$ ；賣價彈性因子為 1 時，個股賣價為 $s_2 \times e_8'$ 。將賣價價格區間 $[s_1 \times e_8', s_2 \times e_8']$ 取四個等分點，分別代表賣價彈性因子的四個水準：0.2、0.4、0.6 及 0.8。賣價彈性因子愈大，表示投資者願意承擔之風險愈高或等到高賣價出現時才願意賣出股票；賣價彈性因子愈小，表示投資者風險承擔能力愈小或低賣價出現時即將股票賣出。

考慮買價彈性因子、賣價彈性因子及價格區間的上、下限，股票之定義買入價

格及賣出價格分別如公式(3.1)及(3.2)所示。

$$\text{買入價格： } buy = b_1 \times e_8' + fb \times (b_2 - b_1) \times e_8' \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\text{賣出價格： } sell = s_1 \times e_8' + fs \times (s_2 - s_1) \times e_8' \dots\dots\dots(3.2)$$

其中，*buy* 表買入價格；*sell* 表賣出價格；*e₈'* 表民國 95 年個股每股盈餘之預估
 值。*fb=0* 表買價彈性因子的最低水準，此時買入價格為 *b₁ × e₈'*；*fb=1* 表買價彈
 性因子的最高水準，此時買入價格為 *b₂ × e₈'*；*fs=0* 表賣價彈性因子的最低水準，
 此時賣出價格為 *s₁ × e₈'*；*fs=1* 表賣價彈性因子的最高水準，此時賣出價格為
s₂ × e₈'。

3.4.2 個股年報酬率

考慮交易成本及交易次數，定義個股年報酬率公式如下：

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(s_i \times (1-t-f) - b_i \times (1+f))}{b_i \times (1+f)}}{n} \dots\dots\dots(3.3)$$

其中，*G* 表個股年報酬率；*s_i* 表賣出價格；*f* 表手續費；*t* 表證券交易稅；*b_i* 表買
 入價格；*n* 表為總交易次數。



3.4.3 平均年報酬率

個股之平均年報酬率定義如下：

$$AG = \frac{\sum_{j=1}^N G_j}{N} \dots\dots\dots(3.4)$$

其中，*AG* 表有買賣交易之股票的平均年報酬率；*G_j* 表第 *j* 個股票年報酬率；
N 表有買賣交易之股票家數。

3.5 VBA 程式架構流程

本研究使用 Excel VBA 程式語言撰寫本章所建構之個股股票買賣複式價格區間。第一階段為選取民國 88 年至 94 年間股票財務資料，並篩選財務指標(股東權益報酬率、毛利率及營收成長率)之設定條件。根據股市交易資料剔除至 91 年 12 月 31 日前尚未上市(櫃)之個股；第二階段為應用複式模擬法建構個股股票合理的本益比信賴區間，進而推估出個股股票的買、賣價格區間；第三階段為計算個股股票成功交易之次數及報酬率。VBA 程式操作介面如圖 3.5 所示。



圖 3.5 VBA 程式操作介面

第四章 實例分析

本研究根據公開資訊觀測站資料，統計至民國 91 年 12 月 31 日前已上市(櫃)的公司共有 1130 家。本研究就此 1130 家公司之資料驗證本研究方法之有效性。

本章 4.1 節主要是以財務指標篩選出具有投資價值之股票群組；4.2 節應用複式模擬法推估具有投資價值之股票本益比區間及計算其報酬率，以探討買價彈性因子、賣價彈性因子及信賴水準與報酬率間的關係；4.3 節為 BCa 複式模擬法之有效性及敏感度分析；4.4 節是將台灣 50 成分股資料應用複式模擬法推估台灣 50 成分股個股之本益比區間及計算其報酬率，再與本研究第一階段篩選具有投資價值股票群組比較其投資報酬率。

4.1 應用財務指標篩選出具有投資價值股票

在應用財務指標篩選出具有投資價值之股票時，分別以股東權益報酬率、毛利率及營業收入成長率等財務指標視為分類變數，將資料分成不同之子群，以找出長期具有投資價值的股票。財務指標篩選條件如下：

1. 股東權益報酬率

股東權益報酬率設定條件為七年中有四年股東權益報酬率大於或等於 20% 或是民國 91 年才上市(櫃)的股票必須從 91 年至 94 年之股東權益報酬率大於或等於 20%。股東權益報酬率大於或等於 20% 表示投資一元在該公司，可以獲取 20% 以上的報酬率。從民國 88 年至 94 年的股東權益報酬率遞減率必小於或等於前一年股東權益報酬率的 30%，此表示該公司雖可能因為景氣影響其獲利，但獲利率仍至少維持前期之 70%。經由股東權益報酬率指標篩選後，上市(櫃)公司家數從 1130 家篩選至 87 家，如表 4.1 所示，表中黑影部份表被淘汰之公司個股的股東權益報酬率資料。此表示股東權益報酬率的篩選能力很強，也驗證了張一鵬 [14] 提及股東權益報酬率是 80 位投資大師選股最常用指標之一的結論。

表 4.1 公司個股因股東權益報酬率被淘汰的原因

| 代號 | 名稱 | 股東權益報酬率(%) | | | | | | | 淘汰原因 |
|------|------|------------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------------|--------|
| | | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 | |
| 1301 | 台塑 | 11.52 | 7.58 | 7.58 | 10.59 | 16.21 | 29.88 | 23.22 | 未達4年 |
| 1303 | 南亞塑膠 | 13.28 | 6.18 | 6.18 | 10.32 | 11.94 | 26.55 | 21.38 | 未達4年 |
| 1326 | 台化 | 13.67 | 5.23 | 5.23 | 11.75 | 17.17 | 33.43 | 26.97 | 未達4年 |
| 1729 | 必翔實業 | 27.02 | 36.95 | 36.95 | 33.45 | 33.08 | 21.44 | 19.54 | 未達4年 |
| 2303 | 聯電 | 10.72 | -1.34 | -1.34 | 3.14 | 6.24 | 12.77 | 2.68 | 未達20% |
| 2330 | 台積電 | 23.98 | 5.37 | 5.37 | 7.54 | 15.12 | 25.36 | 22.16 | 未達4年 |
| 2357 | 華碩 | 38.97 | 27.04 | 27.04 | 15.19 | 16.41 | 19.16 | 18.47 | 未達4年 |
| 2409 | 友達 | 3.61 | -15 | -15 | 10 | 18 | 25 | 11 | 未達4年 |
| 2454 | 聯發科 | 66.31 | 67.78 | 67.78 | 66.1 | 55.18 | 36.41 | 38.32 | 衰退34% |
| 2548 | 華固建設 | 19.15 | 16.07 | 16.07 | 2.1 | 1.01 | 22.01 | 41.33 | 衰退86% |
| 2603 | 長榮海運 | 2.93 | 4.78 | 4.78 | 2.93 | 9.28 | 26.11 | 21.63 | 未達4年 |
| 2605 | 新興 | -0.79 | 9.12 | 9.12 | 9.2 | 18.39 | 31.48 | 33.53 | 未達4年 |
| 2606 | 裕民 | 1.89 | 11.64 | 11.64 | 2.59 | 23.65 | 52 | 34.62 | 未達4年 |
| 2609 | 陽明海運 | 7.18 | -2.75 | -2.75 | 4.69 | 23.07 | 25.41 | 20.35 | 未達4年 |
| 2615 | 萬海 | 16 | 4 | 4 | 19.97 | 21.8 | 28.31 | 19.19 | 未達4年 |
| 2707 | 晶華酒店 | 11.84 | 13.3 | 13.3 | 16.61 | 20.01 | 22.38 | 22.97 | 未達4年 |
| 2882 | 國泰金 | | | | 14.09 | 16.29 | 18.81 | 12 | 未達20% |
| 2887 | 台新金控 | | | | 7.97 | 14.06 | 17.92 | -4.98 | 未達20% |
| 2891 | 中信金 | | | | 8.65 | 9.47 | 17.23 | 16.51 | 未達20% |
| 3006 | 晶豪科技 | | 47.08 | 47.08 | 31.88 | 23.53 | 31.62 | 2.93 | 衰退32% |
| 3026 | 禾伸堂 | 37.48 | 10.42 | 10.42 | 14.06 | 14.12 | 18.14 | 19.12 | 衰退72% |
| 3034 | 聯詠 | 41.02 | 26.38 | 26.38 | 25.66 | 39.1 | 47.38 | 54.05 | 衰退36% |
| 3051 | 力特光電 | 10.56 | 13.68 | 13.68 | 23.16 | 28.48 | 35.62 | -16.34 | 衰退145% |
| 3059 | 華晶科技 | | 32.36 | 32.36 | 29.96 | 25.73 | 13.45 | 36.22 | 衰退47% |
| 5009 | 榮剛 | -8.68 | 0.81 | 2.05 | 9.72 | 9.72 | 25.91 | 26.18 | 未達4年 |
| 註: | | 股東權益報酬率衰退 | | | 股東權益報酬率未達4年 | | | 股東權益報酬率未達20% | |

2. 毛利率

毛利率設定條件為七年中有四年毛利率大於或等於 30%。經過毛利率指標篩選後，上市(櫃)公司家數從 87 家至 54 家。如表 4.2 所示，表中黑影部份為被淘汰之公司個股的毛利率資料。

表 4.2 個股因毛利率被剔除的原因

| 代號 | 名稱 | 毛利率 | | | | | | | 淘汰原因 |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------|
| | | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 | |
| 1477 | 聚陽實業 | | | 16.0791 | 15.2663 | 19.6890 | 19.2569 | 18.4721 | 未達30% |
| 1736 | 喬山健康 | | 33.5542 | 39.0511 | 31.2409 | 27.9640 | 21.1384 | 21.3975 | 未達4年 |
| 2317 | 鴻海 | 16.4308 | 13.5925 | 10.7406 | 7.2106 | 6.6179 | 6.9808 | 6.0722 | 未達30% |
| 2382 | 廣達 | 15.9374 | 12.9983 | 14.5795 | 9.6138 | 6.2780 | 5.5287 | 6.2829 | 未達30% |
| 2387 | 精元電腦 | 16.0350 | 16.3410 | 16.6950 | 25.6705 | 22.9852 | 27.6866 | 36.6308 | 未達30% |
| 2498 | 宏達電 | | | 15.7890 | 21.1397 | 21.6458 | 27.7401 | 32.8910 | 未達4年 |
| 2833 | 台灣人壽 | 3.9447 | 6.5655 | 9.5745 | 6.1620 | 8.8207 | 5.8788 | 6.8587 | 未達30% |
| 3010 | 華立 | 25.2267 | 26.3768 | 21.9030 | 22.7202 | 19.5197 | 19.1526 | 17.4052 | 未達30% |
| 3015 | 全漢 | | 14.9709 | 17.3155 | 20.5490 | 17.1067 | 13.2519 | 13.9342 | 未達30% |
| 3019 | 亞洲光學 | 16.3023 | 19.4410 | 17.1376 | 16.3593 | 15.5943 | 13.6833 | 15.6296 | 未達30% |
| 3055 | 蔚華科技 | | 24.0259 | 29.2240 | 21.6850 | 24.6383 | 20.0169 | 21.0929 | 未達30% |
| 3060 | 銘異 | | | | 29.0187 | 28.6678 | 25.7118 | 17.0723 | 未達30% |
| 3211 | 順達科 | | | | 17.5629 | 11.3452 | 17.6451 | 16.4767 | 未達30% |
| 3213 | 茂訊電腦 | | | | 26.6337 | 23.4330 | 26.6660 | 38.4533 | 未達30% |
| 3296 | 勝德國際 | | | | 37.4048 | 28.4474 | 25.9601 | 23.2207 | 未達30% |
| 3376 | 新日興 | | | | | 36.9674 | 37.8331 | 60.9918 | 未達4年 |
| 3390 | 旭軟 | | | | | 29.2986 | 50.4076 | 50.0808 | 未達4年 |
| 5388 | 中磊電子 | 59.8879 | 36.7868 | 39.4813 | 27.6682 | 22.0952 | 20.5584 | 18.3336 | 未達30% |
| 5434 | 崇越科技 | 26.1166 | 29.0103 | 26.4841 | 22.1025 | 22.0345 | 19.8103 | 20.0758 | 未達30% |
| 6120 | 輔祥 | 27.9452 | 25.6419 | 25.5769 | 15.9570 | 7.4385 | 12.2835 | 9.6694 | 未達30% |
| 6121 | 新普 | 14.2402 | 12.4189 | 20.6349 | 17.3486 | 14.1396 | 14.1772 | 18.3786 | 未達30% |
| 6139 | 亞翔工程 | 30.7328 | 30.4122 | 28.6441 | 27.6736 | 26.7845 | 20.4094 | 21.3971 | 未達4年 |
| 6142 | 友勁科技 | 13.6113 | 12.7355 | 18.7109 | 16.7001 | 14.8311 | 14.7942 | 17.9233 | 未達30% |
| 6154 | 順發 | | 13.2836 | 12.7476 | 11.8331 | 12.4220 | 12.9574 | 13.5214 | 未達30% |
| 6189 | 豐藝電子 | | | | 8.6175 | 8.6745 | 6.3205 | 5.9518 | 未達30% |
| 6194 | 育富電子 | | 25.0175 | 25.7977 | 25.8952 | 15.7832 | 7.1615 | 10.3676 | 未達30% |
| 6205 | 詮欣 | | 29.8597 | 32.5652 | 30.2906 | 26.7057 | 26.2901 | 28.8017 | 未達4年 |
| 6270 | 倍微科技 | | | 14.3023 | 21.4999 | 13.6480 | 11.2596 | 8.2662 | 未達30% |
| 8070 | 長華電材 | | | 8.1275 | 10.7746 | 9.4254 | 9.3664 | 7.6273 | 未達30% |
| 8299 | 群聯電子 | | | | 21.7101 | 23.4861 | 16.5014 | 18.5978 | 未達30% |
| 8924 | 大田精密 | 36.1887 | 32.5151 | 26.2643 | 25.8352 | 25.0988 | 24.2430 | 21.8208 | 未達4年 |
| 8938 | 明安 | | 11.1489 | 18.1545 | 21.2844 | 23.6418 | 22.3090 | 22.1605 | 未達30% |
| 9915 | 億豐綜合 | 18.4198 | 22.2203 | 26.6003 | 27.1231 | 24.8952 | 21.6291 | 23.0454 | 未達30% |
| 註: | | | | | 毛利率未達4年 | | | 毛利率未達30% | |

3. 營業收入成長率

營業收入成長率設定條件為當年度營收成長率大於前一年度營收成長率。此指標僅單純考慮公司的營收狀況，以篩選出本業營收漸入佳境的公司。經由營業收入成長率指標篩選後，上市(櫃)公司家數從 54 家至 52 家，另剔除兩家未符合營業收入成長率的公司，如表 4.3 所示。

表 4.3 個股因營收成長被剔除的原因

| 代號 | 名稱 | 營業收入淨額 | | | | | | |
|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 2474 | 可成科技 | 1,033,411 | 1,185,755 | 1,008,510 | 1,831,793 | 2,014,860 | 1,491,178 | 1,046,444 |
| 2480 | 敦陽科技 | 2,604,838 | 4,443,130 | 5,627,780 | 7,087,901 | 6,660,200 | 5,293,297 | 4,565,813 |

因個股本益比抽樣樣本數目考量，淘汰至民國 91 年 12 月 31 日止，尚未上市(櫃)的公司。經由上市(櫃)公司年限篩選後，上市(櫃)公司家數從 52 家至 30 家。本研究對篩選後 30 家個股進行個股買、賣價格區間估計並以民國 95 年的個股日交易資料計算個股之成交資料，最後計算個股之平均投資報酬率。以財務指標及上市(櫃)公司年限條件篩選結果如圖 4.1 所示。

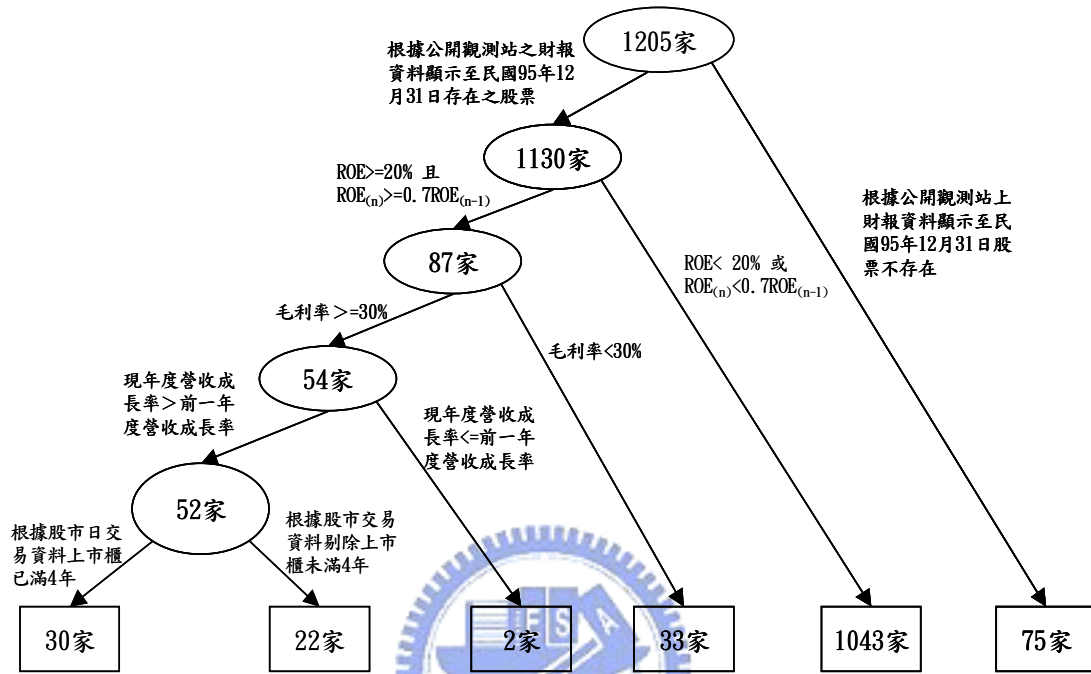


圖 4.1 運用財務指標篩選股票之結果

4.2 應用複式模擬法推估本益比區間及計算報酬率

本研究依據 4.1 節篩選之 30 家個股，從股票公開資訊觀測站取得個股從民國 88 年至 94 年每股盈餘值、每年最高價及最低價等資料後，計算個股之從民國 88 年至 94 年之高本益比及低本益比值。再依據民國 88 年至 94 年之個股之低本益比資料，應用複式模擬法之隨機重複抽樣產生 1000 組隨機樣本後，進一步估計個股低本益比複式區間，最後乘上個股 95 年每股盈餘的預估值，即得為 95 年個股之買價區間。由此法推估出來的價格區間大多是該個股的歷史低點區間，若該公司運作如往常歷史一樣，並無爆發財務問題或公司營運危機的情形，則股票在此區間買入是相當安全的。圖 4.2 為個股買價彈性因子與報酬率之關係圖，由實證結果發現買價彈性因子對股票的報酬率有顯著關係，隨著個股買入價格愈高，則報酬率就愈低。買價彈性因子為 0 時，報酬率為 26.54 %；買價彈性因子為 1 時，報酬率遞減至 16.22 %，報酬率高低相差約 10 %。買價彈性因子愈大則報酬率愈低，一般在個股投資的實務上，投資人大多會等待股票較低的價格或是認為該股票跌幅已經夠低時才買進股票，以較低價格買進股票相對於以較高價格買進股票容易獲取正報酬。

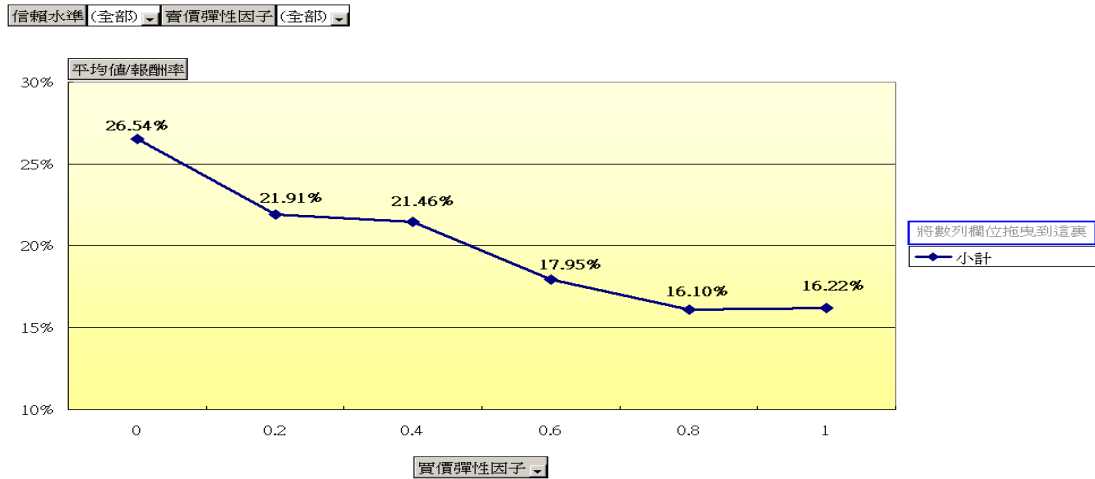


圖 4.2 買價彈性因子與報酬率關係圖

本研究之個股賣價區間係根據民國 88 年至 94 年高本益比資料，應用複式模擬法之隨機重複抽樣產生 1000 組隨機樣本後，進一步估計個股高本益比區間，最後再乘上個股 95 年每股盈餘預估值，即為 95 年個股之賣價區間。由此法推估出來的價格區間大多是該股票的歷史高點，尤其是該區間的高點大多是該個股股價瘋狂的時候，台灣很多的股王，其股價高點大多也只是曇花一現而已，很少股票能保持歷史高價水準，由實證發現賣價區間的高點較難有交易機會。如圖 4.3 所示，在圖 4.3 中，最低賣價發生在賣價彈性因子為 0 時，其報酬率為 19.08%；當賣價彈性因子為 1 時，其報酬率為 20.19%。實證發現賣價彈性因子在 0.4、0.6、0.8 及 1 等四種水準時成交的價格大多是最後交易日 95 年 12 月 29 日的收盤價，其報酬率約為 20.19%。個股低賣價時較容易有交易機會，高賣價則需要時間等待其出現。

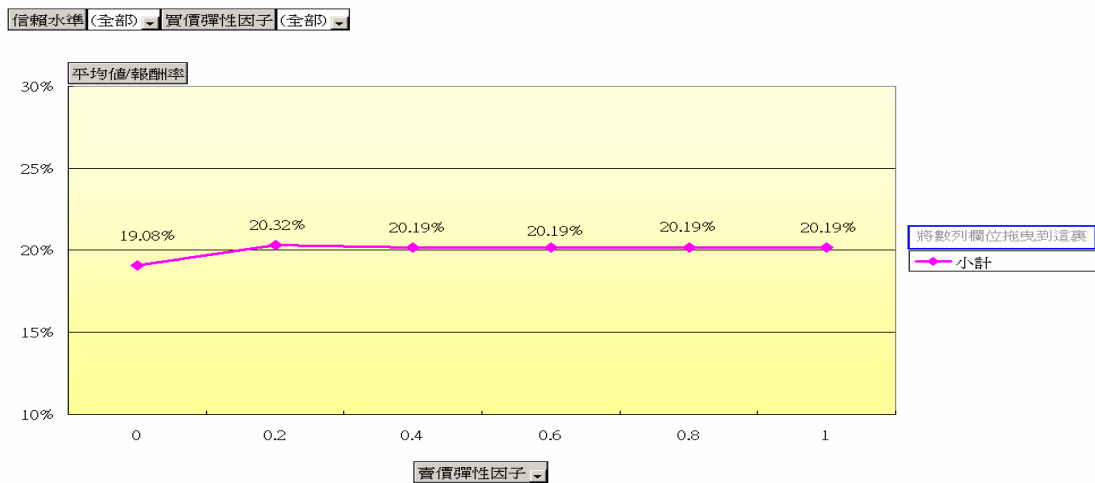


圖 4.3 賣價彈性因子與報酬率關係圖

本研究考慮之信賴區間有 90 %、95 %、99 % 三種水準。實證信賴區間的水準愈高，複式區間寬度愈大，但股票的報酬率卻愈低，報酬率相差約 0.77%，三種信賴區間水準之報酬率沒有顯著差異。如圖 4.4 所示。本研究建議信賴區間的水準可用 99 %，因其信賴區間寬度較大，較容易觸發買、賣交易機會。

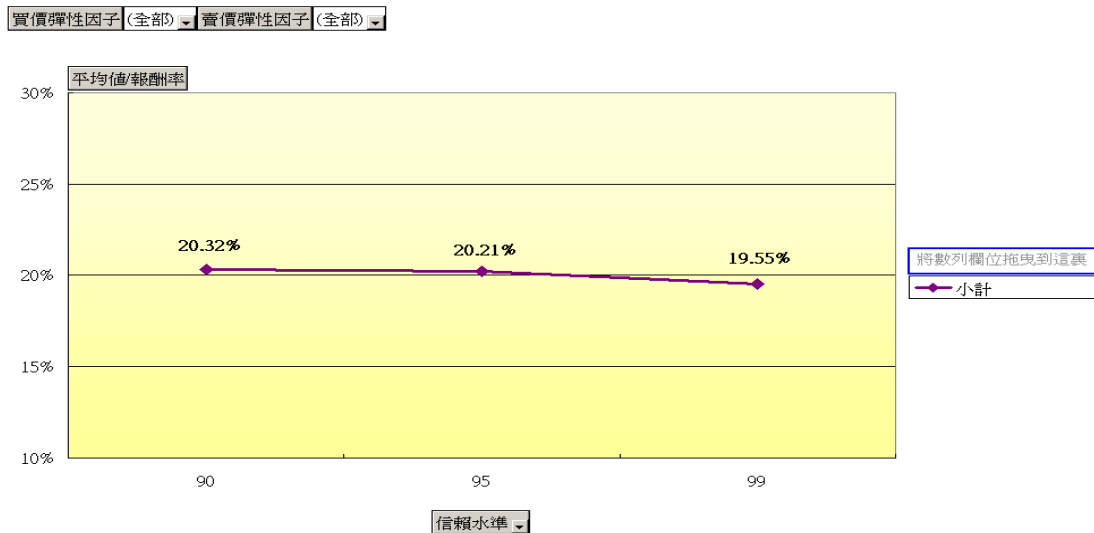


圖 4.4 信賴水準與報酬率關係圖

圖 4.5 為在 90 % 信賴水準下之報酬率分佈圖，在 90 % 信賴水準下，報酬率為負值的比例約佔 27.24 %；圖 4.6 為信賴水準 95 % 下之報酬率分佈圖，在 95 % 信賴水準下，報酬率為負值的比例約 27.37 %；圖 4.7 為在 99 % 信賴水準下之報酬率分佈圖，在信賴水準 99 % 下，報酬率為負值的比例約 29.27 %。平均來看，在此模擬系統下，約有 30 % 的機會會造成報酬率為負，此負報酬率是因為在 95 年 12 月 31 日前皆未達到預期之個股賣價區間，基於本研究之假設及計算報酬率，若強制以 95 年 12 月 29 日收盤價為賣出價格，則會造成其報酬率為負值。相對的，採用此模型約有 70 % 的機會報酬率為正，且個股正報酬率最高達 98.79 %。整體而言，平均報酬率範圍從 14.28 % 至 22.98 %。這表示應用本研究方法進行個股買、賣交易，報酬率大多有 10 % 以上。一般在實務操作時，除了該個股有爆發財務危機或營運狀況不佳情事發生外，建議可將該個股持續持有，待賣價區間到達才賣出股票。

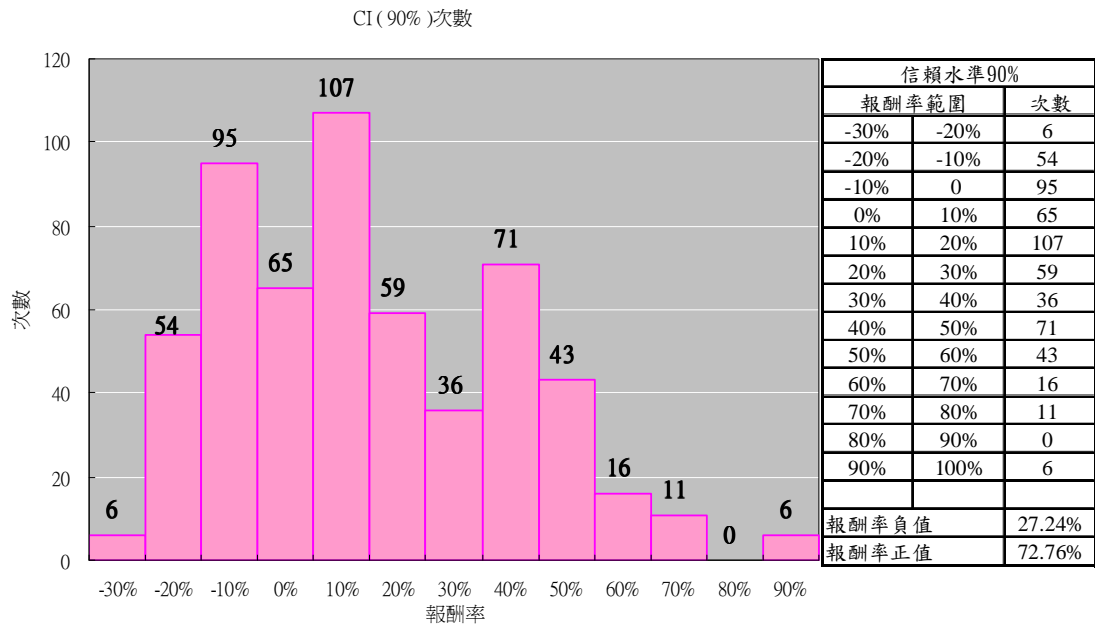


圖 4.5 90%信賴水準下之報酬率分佈圖

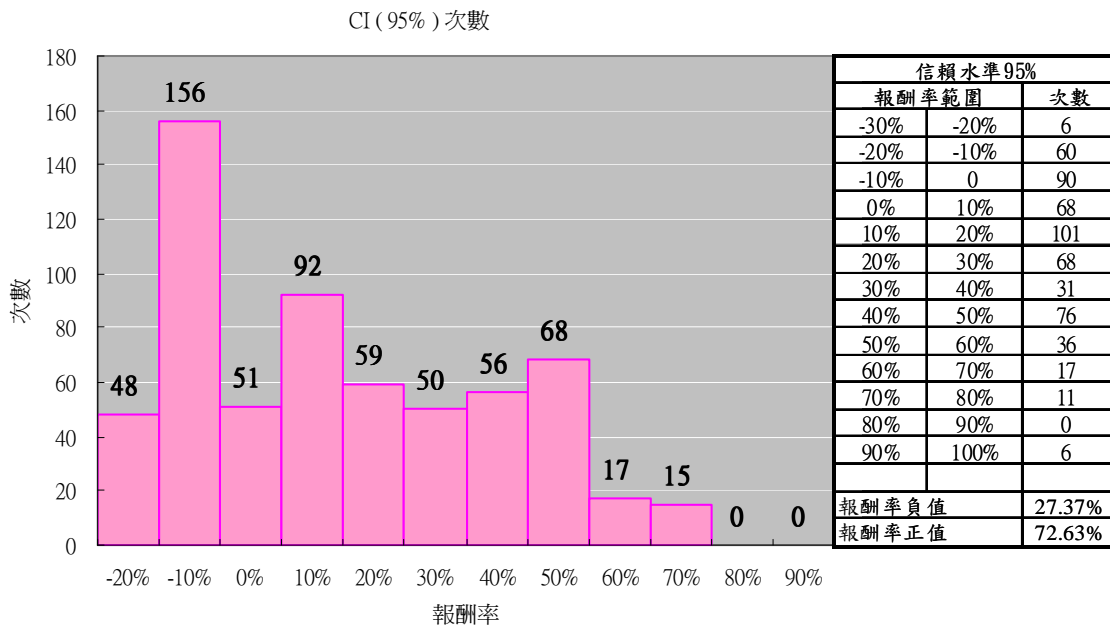


圖 4.6 95%信賴水準下之報酬率分佈圖

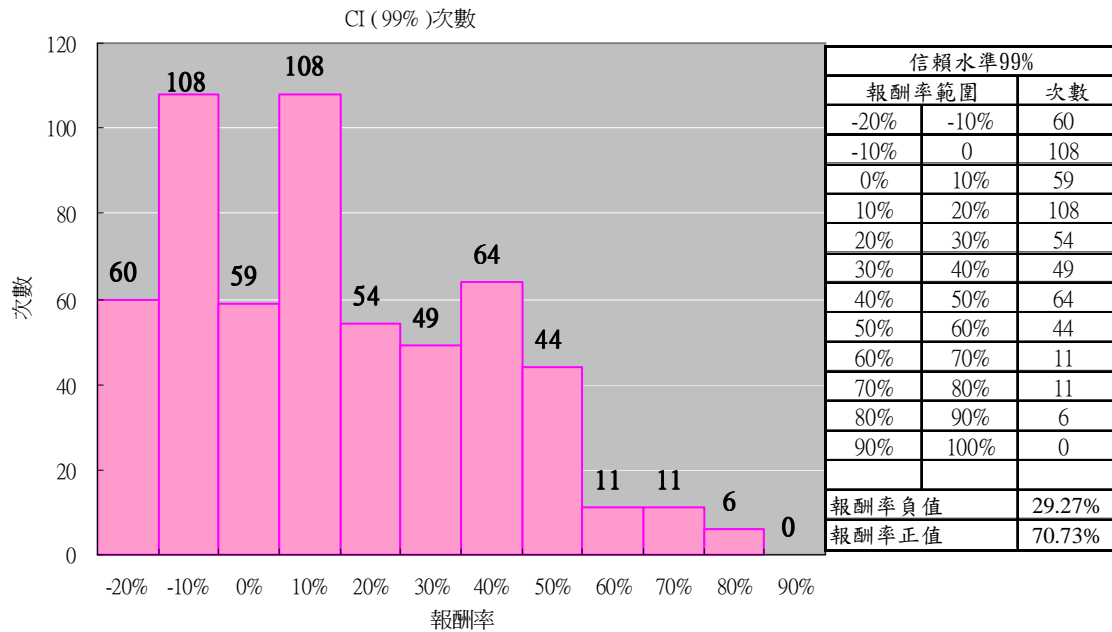


圖 4.7 99% 信賴水準下之報酬率分佈圖

表 4.4 為在 90% 信賴水準下，報酬率極端值的個股在民國 95 年的成交資料。其中「松翰科技」的買價彈性因子為 0，表示低於買價區間的低點 54.90 元即可買進，「松翰科技」在民國 95 年的賣價的區間為 111.86 元至 181.79 元(fs 從 0 至 1)。在 95 年中，「松翰科技」的最高收盤價為 87.2 元，雖然在賣價的區間皆未發生交易，最後該股票買入後皆在民國 95 年 12 月 29 日以 85.5 元價格賣出，其報酬率為 98.79%。依本研究方法，「今國光學」買點發生在 fb=1，亦即低於 60.15 元即可買進，「今國光學」在民國 95 年的賣價區間為 111.12 元至 135.52 元(fs 從 0 至 1)。在 95 年中，「今國光學」的最高收盤價為 95.7 元，在賣價的區間皆未發生交易，即該股票買入後皆在民國 95 年 12 月 29 日以 51.9 元價格賣出，因其賣出價格較買進價格低，所以其報酬率為 -22.39%。

表 4.4 90% 信賴水準下之極端值報酬率

| 代號 | 名稱 | 買入 | 賣出 | 報酬率 | fb | fs |
|------|------|---------|---------|---------|----|-----|
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 0 |
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 0.2 |
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 0.4 |
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 0.6 |
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 0.8 |
| 5471 | 松翰科技 | 2701.45 | 5386.5 | 98.79% | 0 | 1 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 0 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 0.2 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 0.4 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 0.6 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 0.8 |
| 6209 | 今國光學 | 15167.9 | 11833.2 | -22.39% | 1 | 1 |

表 4.5 為在 95% 信賴水準下，報酬率極端值的個股成交資料。其中「松翰科技」的買價彈性因子為 0，表示低於買價區間的低點 52.69 元即可買進，「松翰科技」在民國 95 年的賣價的區間為 111.86 元至 181.79 元(fs 從 0 至 1)。在 95 年中，「松翰科技」的最高收盤價為 87.2 元，雖然在賣價的區間皆未發生交易，最後該股票買入後皆在民國 95 年 12 月 29 日以 85.5 元價格賣出，其報酬率為 91.62%。「今國光學」買點發生在 fb=1，亦即低於 85.83 元買進，「今國光學」在民國 95 年的賣價區間為 110.65 元至 141.82 元(fs 從 0 至 1)。在 95 年中，「今國光學」的最高收盤價為 95.7 元，在賣價的區間皆未發生交易，即該股票買入後皆在 12 月 29 日以 51.9 元價格賣出，因其賣出價格較買進價格低，所以其報酬率為-20.83%。

表 4.5 95% 信賴水準下之極端值報酬率

| 代號 | 名稱 | 買入 | 賣出 | 報酬率 | fb | fs |
|------|------|---------|---------|---------|----|-----|
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 0 |
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 0.2 |
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 0.4 |
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 0.6 |
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 0.8 |
| 5471 | 松翰科技 | 3514.15 | 6754.5 | 91.62% | 0 | 1 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 0 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 0.2 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 0.4 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 0.6 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 0.8 |
| 6209 | 今國光學 | 13891.4 | 11054.7 | -20.83% | 1 | 1 |

表 4.6 為在信賴水準 99% 下，報酬率極端值的個股成交資料。其中「松翰科技」的買價彈性因子為 0，表示低於買價區間的低點 50.58 元即可買進，「松翰科技」在民國 95 年的賣價的區間為 111.86 元至 181.79 元(fs 從 0 至 1)。在 95 年中，「松翰科技」的最高收盤價為 87.2 元，雖然在賣價的區間皆未發生交易，最後該股票買入後皆在民國 95 年 12 月 29 日以 85.5 元價格賣出，其報酬率為 83.23%。「合勤科技」的買價彈性因子為 1，表示低於買價區間的高點 68.69 元即可買進，「合勤科技」在民國 95 年的賣價的區間為 86.34 元至 202.62 元。在 95 年中，「合勤科技」的最高價為 64.3 元，在賣價的區間皆未發生交易，該股票買入後皆在民國 95 年 12 月 29 日以 40.6 元價格賣出，所以其報酬率為-17.78%。

表 4.6 99%信賴水準下極端值報酬率

| 代號 | 名稱 | 買入 | 賣出 | 報酬率 | fb | fs |
|------|------|---------|---------|---------|----|-----|
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 0 |
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 0.2 |
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 0.4 |
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 0.6 |
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 0.8 |
| 5471 | 松翰科技 | 4884.15 | 8977.5 | 83.23% | 0 | 1 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 0 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 0.2 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 0.4 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 0.6 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 0.8 |
| 2391 | 合勤科技 | 12184.5 | 10068.8 | -17.78% | 1 | 1 |

各買價彈性因子、賣價彈性因子與信賴水準組合之報酬率如表 4.7 所示，在 90 % 信賴水準下，本模擬系統之最高獲利率發生在低買點(fb=0)、賣點(fs=0、0.2、0.4、0.6、0.8、1)時，此組合會使買入機會較大但是賣出機會較少，所以在本研究中此賣點大多發生在民國 95 年 12 月 29 日。實務操作時，等待到達高賣點時才賣出股票，未達賣點時不賣出股票或賺取預設報酬率後才出脫手中持股，減少賣出次數以節省手續費($0.001425\% \times 2 + 0.003\%$ ，約為個股股價之 0.58 %)，所以報酬率約為 28.86 %。最低獲利率發生在高買點(fb=0.8)、低賣點(fs=0)，此組合會使買入、賣出機會增多，手續費支出比例較高又加上獲利空間較小，所以報酬率較低，只有 12.58 %。在 90% 信賴水準下，高、低報酬率相差約 16.28 %。

在 95 % 信賴水準下，本模擬系統之最高獲利率發生低買點(fb=0)、賣點(fs=0、0.2、0.4、0.6、0.8、1)時，此組合會使買入機會較大但是賣出機會較少，所以在本研究中此賣點大多發生在民國 95 年 12 月 29 日，其報酬率平均為 27.32 %。最低獲利率發生在高買點(fb=0.8)、低賣點(fs=0)，此組合會使買入、賣出機會較多，其平均報酬率為 14.26 %。在 95 % 信賴水準下，高、低報酬率相差約 13.06 %。

在 99 % 信賴水準下，本模擬系統之最高獲利率發生低買點(fb=0)、賣點(fs=0、0.2、0.4、0.6、0.8、1)時，此組合會使買入機會較大但是賣出機會較少，所以在本研究中此賣點大多發生在民國 95 年 12 月 29 日，其平均報酬率為 23.45 %。最低獲利率發生在高買點(fb=0.8)、低賣點(fs=0)，此組合會使買入、賣出機會較多，其平均報酬率只有 14.56 %。在 99 % 信賴水準下，高、低報酬率相差約 8.89 %。

表 4.7 買、賣彈性因子與信賴水準之報酬率

| 次數 | 買價彈性因子 | 賣價彈性因子 | 信賴水準 | 報酬率 | 次數 | 買價彈性因子 | 賣價彈性因子 | 信賴水準 | 報酬率 |
|----|--------|--------|------|--------|-----|--------|--------|------|--------|
| 1 | 0 | 0 | 90 | 28.86% | 55 | 0.6 | 0 | 95 | 16.53% |
| 2 | 0 | 0.2 | 90 | 28.86% | 56 | 0.6 | 0.2 | 95 | 17.99% |
| 3 | 0 | 0.4 | 90 | 28.86% | 57 | 0.6 | 0.4 | 95 | 18.13% |
| 4 | 0 | 0.6 | 90 | 28.86% | 58 | 0.6 | 0.6 | 95 | 18.13% |
| 5 | 0 | 0.8 | 90 | 28.86% | 59 | 0.6 | 0.8 | 95 | 18.13% |
| 6 | 0 | 1 | 90 | 28.86% | 60 | 0.6 | 1 | 95 | 18.13% |
| 7 | 0.2 | 0 | 90 | 22.31% | 61 | 0.8 | 0 | 95 | 14.26% |
| 8 | 0.2 | 0.2 | 90 | 22.31% | 62 | 0.8 | 0.2 | 95 | 16.04% |
| 9 | 0.2 | 0.4 | 90 | 22.31% | 63 | 0.8 | 0.4 | 95 | 16.14% |
| 10 | 0.2 | 0.6 | 90 | 22.31% | 64 | 0.8 | 0.6 | 95 | 16.14% |
| 11 | 0.2 | 0.8 | 90 | 22.31% | 65 | 0.8 | 0.8 | 95 | 16.14% |
| 12 | 0.2 | 1 | 90 | 22.31% | 66 | 0.8 | 1 | 95 | 16.14% |
| 13 | 0.4 | 0 | 90 | 19.62% | 67 | 1 | 0 | 95 | 15.41% |
| 14 | 0.4 | 0.2 | 90 | 21.80% | 68 | 1 | 0.2 | 95 | 18.17% |
| 15 | 0.4 | 0.4 | 90 | 21.80% | 69 | 1 | 0.4 | 95 | 16.88% |
| 16 | 0.4 | 0.6 | 90 | 21.80% | 70 | 1 | 0.6 | 95 | 16.88% |
| 17 | 0.4 | 0.8 | 90 | 21.80% | 71 | 1 | 0.8 | 95 | 16.88% |
| 18 | 0.4 | 1 | 90 | 21.80% | 72 | 1 | 1 | 95 | 16.88% |
| 19 | 0.6 | 0 | 90 | 16.12% | 73 | 0 | 0 | 99 | 23.45% |
| 20 | 0.6 | 0.2 | 90 | 17.72% | 74 | 0 | 0.2 | 99 | 23.45% |
| 21 | 0.6 | 0.4 | 90 | 17.72% | 75 | 0 | 0.4 | 99 | 23.45% |
| 22 | 0.6 | 0.6 | 90 | 17.72% | 76 | 0 | 0.6 | 99 | 23.45% |
| 23 | 0.6 | 0.8 | 90 | 17.72% | 77 | 0 | 0.8 | 99 | 23.45% |
| 24 | 0.6 | 1 | 90 | 17.72% | 78 | 0 | 1 | 99 | 23.45% |
| 25 | 0.8 | 0 | 90 | 12.58% | 79 | 0.2 | 0 | 99 | 21.39% |
| 26 | 0.8 | 0.2 | 90 | 15.86% | 80 | 0.2 | 0.2 | 99 | 21.39% |
| 27 | 0.8 | 0.4 | 90 | 15.86% | 81 | 0.2 | 0.4 | 99 | 21.39% |
| 28 | 0.8 | 0.6 | 90 | 15.86% | 82 | 0.2 | 0.6 | 99 | 21.39% |
| 29 | 0.8 | 0.8 | 90 | 15.86% | 83 | 0.2 | 0.8 | 99 | 21.39% |
| 30 | 0.8 | 1 | 90 | 15.86% | 84 | 0.2 | 1 | 99 | 21.39% |
| 31 | 1 | 0 | 90 | 14.48% | 85 | 0.4 | 0 | 99 | 20.57% |
| 32 | 1 | 0.2 | 90 | 18.05% | 86 | 0.4 | 0.2 | 99 | 21.67% |
| 33 | 1 | 0.4 | 90 | 16.67% | 87 | 0.4 | 0.4 | 99 | 21.67% |
| 34 | 1 | 0.6 | 90 | 16.67% | 88 | 0.4 | 0.6 | 99 | 21.67% |
| 35 | 1 | 0.8 | 90 | 16.67% | 89 | 0.4 | 0.8 | 99 | 21.67% |
| 36 | 1 | 1 | 90 | 16.67% | 90 | 0.4 | 1 | 99 | 21.67% |
| 37 | 0 | 0 | 95 | 27.32% | 91 | 0.6 | 0 | 99 | 17.67% |
| 38 | 0 | 0.2 | 95 | 27.32% | 92 | 0.6 | 0.2 | 99 | 18.73% |
| 39 | 0 | 0.4 | 95 | 27.32% | 93 | 0.6 | 0.4 | 99 | 18.73% |
| 40 | 0 | 0.6 | 95 | 27.32% | 94 | 0.6 | 0.6 | 99 | 18.73% |
| 41 | 0 | 0.8 | 95 | 27.32% | 95 | 0.6 | 0.8 | 99 | 18.73% |
| 42 | 0 | 1 | 95 | 27.32% | 96 | 0.6 | 1 | 99 | 18.73% |
| 43 | 0.2 | 0 | 95 | 22.01% | 97 | 0.8 | 0 | 99 | 16.72% |
| 44 | 0.2 | 0.2 | 95 | 22.01% | 98 | 0.8 | 0.2 | 99 | 17.25% |
| 45 | 0.2 | 0.4 | 95 | 22.01% | 99 | 0.8 | 0.4 | 99 | 17.25% |
| 46 | 0.2 | 0.6 | 95 | 22.01% | 100 | 0.8 | 0.6 | 99 | 17.25% |
| 47 | 0.2 | 0.8 | 95 | 22.01% | 101 | 0.8 | 0.8 | 99 | 17.25% |
| 48 | 0.2 | 1 | 95 | 22.01% | 102 | 0.8 | 1 | 99 | 17.25% |
| 49 | 0.4 | 0 | 95 | 19.66% | 103 | 1 | 0 | 99 | 14.56% |
| 50 | 0.4 | 0.2 | 95 | 21.69% | 104 | 1 | 0.2 | 99 | 15.43% |
| 51 | 0.4 | 0.4 | 95 | 21.84% | 105 | 1 | 0.4 | 99 | 15.43% |
| 52 | 0.4 | 0.6 | 95 | 21.84% | 106 | 1 | 0.6 | 99 | 15.43% |
| 53 | 0.4 | 0.8 | 95 | 21.84% | 107 | 1 | 0.8 | 99 | 15.43% |
| 54 | 0.4 | 1 | 95 | 21.84% | 108 | 1 | 1 | 99 | 15.43% |

簡言之，高買點($fb=1$)、低賣點($fs=0$)，其平均低報酬率約為 14.82 %；低買點($fb=0$)、高賣點($fs=1$)，其平均高報酬率約為 26.54 %；平均買點($fb=0.4$ 、

0.6)、平均賣點($f_s=0.4、0.6$)，其平均報酬率約為 19.98 %，界於最高報酬率與最低報酬率之間，如表 4.8 所示。

表 4.8 買、賣彈性因子與信賴水準之報酬率關係

| 報酬率水準 | fb | fs | CI | 報酬率 | 平均報酬率 |
|-------|-----|-----|----|--------|--------|
| 最低 | 1 | 0 | 90 | 14.48% | 14.82% |
| | 1 | 0 | 95 | 15.41% | |
| | 1 | 0 | 99 | 14.56% | |
| 最高 | 0 | 1 | 90 | 28.86% | 26.54% |
| | 0 | 1 | 95 | 27.32% | |
| | 0 | 1 | 99 | 23.45% | |
| 平均 | 0.4 | 0.4 | 90 | 21.80% | 19.98% |
| | 0.4 | 0.4 | 95 | 21.84% | |
| | 0.4 | 0.4 | 99 | 21.67% | |
| | 0.4 | 0.6 | 90 | 21.80% | |
| | 0.4 | 0.6 | 95 | 21.84% | |
| | 0.4 | 0.6 | 99 | 21.67% | |
| | 0.6 | 0.4 | 90 | 17.72% | |
| | 0.6 | 0.4 | 95 | 18.13% | |
| | 0.6 | 0.4 | 99 | 18.73% | |
| | 0.6 | 0.6 | 90 | 17.72% | |
| | 0.6 | 0.6 | 95 | 18.13% | |
| | 0.6 | 0.6 | 99 | 18.73% | |

4.3 BCa 複式信賴區間之有效性與敏感度分析

利用複式模擬法模擬之 1000 組本益比的信賴區間，其績效指標訂為包含「民國 95 年實際本益比」的信賴區間所佔的比例，例如 1000 組中有 990 組包含 95 年實際本益比，則其績效指標為 $990/1000=0.990$ ，此績效指標愈大代表本研究方法愈能正確估計本益比區間。本節針對 4.1 節篩選出具有投資價值之 30 家個股進行有效性及敏感度分析。

4.3.1 BCa 複式信賴區間之有效性分析

每次模擬所得 BCa 複式信賴區間是否包含真實指標-「本益比」值為一個白努力試驗(Bernoulli trial)，當重複 1000 次信賴區間模擬後，所求得之「績效指標」的機率分配應為二項分配(Binomial distribution)，其 $N=1000$ ， p =績效指標水準。比較「績效指標」與信賴水準，當績效指標達到信賴水準時，則可判定此信賴區間具有高可信度。

財務指標篩選後得到 30 家個股，若 95 年本益比值不在本益比歷史範圍內，因其抽樣有效性為 0%，在此情況下，剔除 95 年本益比值不在本益比歷史範圍內的股票。95 年低本益比值不在低本益比歷史範圍的股票如表 4.9 所示；95 年高本益比值不在高本益比歷史範圍的股票如表 4.10 所示。

表 4.9 95 年低本益比值不在低本益比歷史範圍內之個股

| 代號 | 名稱 | 99% 低本益比 | | | | | | | 95 年度 低本益 比 |
|------|------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| | | 88 年度 | 89 年度 | 90 年度 | 91 年度 | 92 年度 | 93 年度 | 94 年度 | |
| 1723 | 中碳 | 9.5000 | 7.9381 | 7.1478 | 9.3569 | 7.3638 | 7.0862 | 7.4440 | 6.8013 |
| 5484 | 慧友電子 | | | 8.9406 | 12.8846 | 9.7179 | 7.8714 | 9.1830 | 12.1951 |
| 6209 | 今國光學 | | | | 15.0083 | 9.4750 | 9.1014 | 10.2778 | 16.8539 |
| 6141 | 柏承科技 | | | | 13.3705 | 8.8736 | 9.0942 | 8.6508 | 6.1404 |
| 6206 | 飛捷 | | | | 9.9315 | 10.6250 | 8.8247 | 7.1970 | 7.1657 |
| 4909 | 新復興 | | | | 8.9796 | 8.4354 | 8.9286 | 7.2772 | 9.9883 |
| 5904 | 寶雅 | | | | 6.4213 | 6.8782 | 5.5231 | 5.0788 | 7.9482 |
| 5903 | 全家便利 | | | | 7.5585 | 10.9699 | 14.0361 | 14.5732 | 16.4360 |
| 6208 | 日揚科技 | | | | 8.9344 | 8.8525 | 8.9928 | 7.0671 | 9.8734 |
| 6131 | 悠克電子 | | | | 8.8247 | 8.0894 | 7.9339 | 7.9387 | 7.7982 |
| 4904 | 遠傳 | | | | 7.4336 | 7.1711 | 6.7733 | 9.2105 | 10.0294 |
| 5490 | 同亨 | | | | 14.0271 | 8.0995 | 7.3743 | 7.3684 | 6.8209 |
| 6146 | 耕興 | | | | | 11.6625 | 10.2997 | 11.0145 | 12.0441 |

表 4.10 95 年高本益比值不在高本益比歷史範圍內之個股

| 代號 | 名稱 | 99% 高本益比 | | | | | | | 95 年度 高本益 比 |
|------|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| | | 88 年度 | 89 年度 | 90 年度 | 91 年度 | 92 年度 | 93 年度 | 94 年度 | |
| 1723 | 中碳 | 15.9500 | 20.6186 | 13.8832 | 12.8939 | 9.9346 | 9.1379 | 9.9067 | 8.4709 |
| 5484 | 慧友電子 | | | 20.4134 | 27.4038 | 17.0846 | 15.2993 | 17.7124 | 11.0338 |
| 6209 | 今國光學 | | | | 16.0033 | 23.1754 | 19.1244 | 18.9043 | 11.8546 |
| 6141 | 柏承科技 | | | | 32.3120 | 14.4828 | 22.1014 | 14.6429 | 10.5196 |
| 6206 | 飛捷 | | | | 12.7854 | 15.6250 | 13.0928 | 11.6477 | 9.7937 |
| 4909 | 新復興 | | | | 11.5646 | 13.7188 | 15.4762 | 12.8713 | 8.7982 |
| 5904 | 寶雅 | | | | 10.8629 | 9.8223 | 10.0000 | 7.0946 | 6.7259 |
| 5903 | 全家便利 | | | | 12.6087 | 17.2241 | 18.6747 | 18.0488 | 12.1710 |
| 6208 | 日揚科技 | | | | 9.7951 | 16.8033 | 13.7410 | 11.2014 | 8.9733 |
| 5438 | 東友科技 | | | 33.7963 | 20.1422 | 12.6777 | 15.5120 | 11.9399 | 10.1549 |
| 6105 | 瑞傳科技 | | | | 13.8484 | 11.9242 | 11.2605 | 8.9744 | 8.9678 |
| 3008 | 大立光 | | | | | 29.3324 | 44.7519 | 36.9056 | 23.8927 |
| 2495 | 普安 | | | | | 17.4830 | 19.8324 | 13.7730 | 12.2363 |

本研究希望達到 99% 績效指標值，因績效指標為一樣本數 1000， $p=0.99$ 之二項分配隨機變數，故其 99% 涵蓋比例的信賴區間可求得為 (0.9818, 0.9981)，

即表示有 99% 信心認為真實的績效指標值的信賴區間應落於 0.9818 至 0.9981 之間。若模擬的績效高於 0.9981，即表示所找出的複式信賴區間效果良好。表 4.11 為低、高本益比個股之有效性分析結果，因這些個股之 95 年底、高本益比值皆在低、高本益比歷史範圍內，所以此組參數組合的模擬績效皆達預期水準。

表 4.11 低、高本益比個股之有效性結果(績效指標)

| 代號 | 名稱 | 95年度 低本益比 | 樣本數 | 99% 低本益比 | 代號 | 名稱 | 95年度 高本益比 | 樣本數 | 99% 高本益比 |
|------|------|--------------|-----|-------------|------|------|--------------|-----|-------------|
| 2912 | 統一超 | 15.4306 | 7 | 100.00% | 2912 | 統一超 | 19.4737 | 7 | 100.00% |
| 1520 | 復盛公司 | 10.3220 | 7 | 100.00% | 1520 | 復盛公司 | 16.5152 | 7 | 100.00% |
| 3035 | 智原 | 9.7468 | 6 | 99.25% | 3035 | 智原 | 17.9325 | 6 | 99.00% |
| 2395 | 研華 | 13.0794 | 6 | 100.00% | 2395 | 研華 | 18.5714 | 6 | 100.00% |
| 1527 | 鑽全 | 8.1663 | 6 | 100.00% | 1527 | 鑽全 | 17.7904 | 6 | 100.00% |
| 2391 | 合勤科技 | 13.2143 | 6 | 100.00% | 2391 | 合勤科技 | 23.1429 | 6 | 100.00% |
| 5203 | 訊連 | 9.1373 | 5 | 100.00% | 5203 | 訊連 | 17.8207 | 5 | 100.00% |
| 5471 | 松翰科技 | 7.4297 | 5 | 99.20% | 5471 | 松翰科技 | 17.9518 | 5 | 100.00% |
| 5438 | 東友科技 | 5.8518 | 5 | 100.00% | 2473 | 思源 | 16.1333 | 4 | 100.00% |
| 2473 | 思源 | 10.4667 | 4 | 100.00% | 4105 | 台灣東洋 | 16.4957 | 4 | 100.00% |
| 4105 | 台灣東洋 | 10.1709 | 4 | 100.00% | 6131 | 悠克電子 | 13.0734 | 4 | 100.00% |
| 3034 | 聯詠 | 11.1433 | 4 | 100.00% | 3034 | 聯詠 | 21.1268 | 4 | 100.00% |
| 6105 | 瑞傳科技 | 6.3137 | 4 | 100.00% | 4904 | 遠傳 | 12.6471 | 4 | 100.00% |
| 3023 | 信邦電子 | 7.2115 | 4 | 100.00% | 3023 | 信邦電子 | 9.8558 | 4 | 100.00% |
| 3008 | 大立光 | 15.0343 | 3 | 100.00% | 5490 | 同亨 | 13.7910 | 4 | 100.00% |
| 2495 | 普安 | 7.7004 | 3 | 100.00% | 6146 | 耕興 | 18.2059 | 3 | 100.00% |
| 6166 | 凌華科技 | 9.3930 | 3 | 100.00% | 6166 | 凌華科技 | 14.0256 | 3 | 100.00% |

4.3.2 BCa 複式信賴區間之敏感度分析

在敏感度分析方面，從表 4.11 有效性達到預期結果之個股剔除抽樣樣本數為 3 的個股，因為抽樣樣本數為 3 的個股其抽樣樣本數只有 3 一種水準，無法進行抽樣樣本數敏感度分析。本研究針對不同抽樣樣本數組合(n=3、4、5、6、7)進行抽樣樣本數敏感度分析。本益比取樣年度如表 4.12 所示，複式重複抽樣次數設定為 1000 次，模擬重複次數亦設定為 1000 次(模擬重複是指將 3.3 節構建的流程重複 1000 次)。

表 4.12 本益比抽樣樣本數與年度關係

| 抽樣樣本數 n | 本益比取樣年度 | | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | |
| 3 | | | | | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 4 | | | | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 5 | | | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 6 | | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 7 | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |

表 4.13 與表 4.14 分別為低、高本益比個股敏感度分析，其中粗體數字表示涵蓋母體真實的百分率未能落於(0.9818,0.9981)區間內，究其原因為個股 95 年本益比值不在該抽樣樣本數水準下之本益比歷史範圍內，所以其抽樣有效性結果必為 0%。表 4.15、4.16 中灰色區塊分別為低、高本益比個股敏感度為 0% 的本益比歷史值。

表 4.13 低本益比個股敏感度分析結果

| 樣本數 | 95年度 低本益 比 | 代號 | 名稱 | 99% 低本益比 | | | | |
|-----|------------------|------|------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|
| | | | | 樣本數 3 | 樣本數 4 | 樣本數 5 | 樣本數 6 | 樣本數 7 |
| 7 | 15.4306 | 2912 | 統一超 | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 7 | 10.3220 | 1520 | 復盛公司 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 6 | 9.7468 | 3035 | 智原 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 99.25% | |
| 6 | 13.0794 | 2395 | 研華 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | |
| 6 | 8.1663 | 1527 | 鑽全 | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 100.00% | |
| 6 | 13.2143 | 2391 | 合勤科技 | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | |
| 5 | 9.1373 | 5203 | 訊連 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | | |
| 5 | 7.4297 | 5471 | 松翰科技 | 100.00% | 100.00% | 99.20% | | |
| 5 | 5.8518 | 5438 | 東友科技 | 0.00% | 0.00% | 100.00% | | |
| 4 | 10.4667 | 2473 | 思源 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 10.1709 | 4105 | 台灣東洋 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 11.1433 | 3034 | 聯詠 | 0.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 7.2115 | 3023 | 信邦電子 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 6.3137 | 6105 | 瑞傳科技 | 100.00% | 100.00% | | | |

*粗體數字表示涵蓋母體真實的百分率未能落於(0.9818,0.9981)區間內

表 4.14 高本益比個股敏感度分析結果

| 樣本數 | 95年度 高本益 比 | 代號 | 名稱 | 99% 高本益比 | | | | |
|-----|------------------|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| | | | | 樣本數 3 | 樣本數 4 | 樣本數 5 | 樣本數 6 | 樣本數 7 |
| 7 | 19.4737 | 2912 | 統一超 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 7 | 16.5152 | 1520 | 復盛公司 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% |
| 6 | 17.9325 | 3035 | 智原 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 99.00% | |
| 6 | 18.5714 | 2395 | 研華 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | |
| 6 | 17.7904 | 1527 | 鑽全 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | |
| 6 | 23.1429 | 2391 | 合勤科技 | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 100.00% | |
| 5 | 17.8207 | 5203 | 訊連 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | | |
| 5 | 17.9518 | 5471 | 松翰科技 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | | |
| 4 | 16.1333 | 2473 | 思源 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 16.4957 | 4105 | 台灣東洋 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 21.1268 | 3034 | 聯詠 | 0.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 9.8558 | 3023 | 信邦電子 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 13.0734 | 6131 | 悠克電子 | 100.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 12.6471 | 4904 | 遠傳 | 0.00% | 100.00% | | | |
| 4 | 13.7910 | 5490 | 同亨 | 100.00% | 100.00% | | | |

*粗體數字表示涵蓋母體真實的百分率未能落於(0.9818,0.9981)區間內

表 4.15 低本益比個股敏感度為 0% 的分析

| 95年度 低本益比 | 代號 | 名稱 | 低本益比 | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 15.4306 | 2912 | 統一超 | | | | 15.0298 | 9.0210 | 14.1742 | 12.5063 |
| 8.1663 | 1527 | 鑽全 | | | | 9.4565 | 9.6685 | 10.2609 | 11.6239 |
| 13.2143 | 2391 | 合勤科技 | | | 10.7442 | 11.5294 | 10.8879 | 11.0377 | |
| 5.8518 | 5438 | 東友科技 | | | | 10.5687 | 8.3649 | 7.2590 | 6.9399 |
| 11.1433 | 3034 | 聯詠 | | | | | 8.0414 | 8.3889 | 7.8215 |

表 4.16 高本益比個股敏感度為 0% 的分析

| 95年度 高本益比 | 代號 | 名稱 | 高本益比 | | | | | | |
|--------------|------|------|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 88年度 | 89年度 | 90年度 | 91年度 | 92年度 | 93年度 | 94年度 |
| 16.5152 | 1520 | 復盛公司 | | 7.5382 | 12.0795 | 16.4865 | 9.9541 | 15.8621 | 16.0133 |
| 17.7904 | 1527 | 鑽全 | | | 13.7209 | 14.1304 | 13.6280 | 13.5652 | 13.9658 |
| 23.1429 | 2391 | 合勤科技 | | | | 20.1176 | 17.9704 | 15.5660 | 18.7615 |
| 21.1268 | 3034 | 聯詠 | | | | | 19.5860 | 16.8889 | 16.7076 |
| 12.6471 | 4904 | 遠傳 | | | | | 10.2632 | 10.3200 | 11.4211 |

4.4 估計台灣 50 成分股之複式區間及報酬率

將台灣 50 成分股資料應用複式模擬法推估台灣 50 成分股個股之本益比區間及計算其報酬率，再與本研究第一階段以財務指標篩選具有投資價值股票群組比較其投資報酬率。選取民國 96 年 5 月 9 日台灣 50 成分股，計算其自民國 88 年至 94 年各股之高、低本益比。將 50 家個股經由下列兩個條件篩選後，個股家數從 50 家至 34 家。篩選剔除條件如下：

1. 剔除本益比有負值之個股。因為本益比為負值無研究意義且其會影響抽樣結果。
2. 因本益比抽樣樣本數目考量，剔除至民國 91 年 12 月 31 日尚未上市(櫃)公司。

在 34 家個股中，若上市(櫃)首年度在 88 年度至 94 年度之間，剔除個股首年度之本益比。因為初上市(櫃)股票易有超額報酬現象，避免影響抽樣結果，所以剔除個股首年度之本益比值。首年度本益比為負值的個股如玉山金、新光金。從 50 家個股篩選至 34 家，篩選結果如表 4.17 所示。

表 4.17 34 家個股本益比為正值之台灣 50 成分股

| 合格 | | | | | | | | |
|------|-----|-------|------|-----|-------|------|------|-------|
| 代號 | 名稱 | 上市(櫃) | 代號 | 名稱 | 上市(櫃) | 代號 | 名稱 | 上市(櫃) |
| 1101 | 台泥 | 51年度 | 2324 | 仁寶 | 80年度 | 2882 | 國泰金 | 90年度 |
| 1102 | 亞泥 | 51年度 | 2330 | 台積電 | 83年度 | 2886 | 交銀金 | 91年度 |
| 1216 | 統一 | 76年度 | 2353 | 宏科 | 85年度 | 2891 | 中信金 | 91年度 |
| 1301 | 台塑 | 53年度 | 2354 | 華升 | 85年度 | 3008 | 大立光 | 91年度 |
| 1303 | 南亞 | 56年度 | 2357 | 華碩 | 85年度 | 3009 | 奇美電 | 91年度 |
| 1326 | 臺化 | 73年度 | 2382 | 廣達 | 88年度 | 3034 | 聯詠 | 90年度 |
| 1402 | 遠紡 | 56年度 | 2412 | 中華電 | 89年度 | 3045 | 台灣大 | 89年度 |
| 2002 | 中鋼 | 63年度 | 2454 | 聯發科 | 90年度 | 4904 | 遠傳 | 90年度 |
| 2301 | 光寶 | 84年度 | 2474 | 可成 | 90年度 | 6505 | 台塑石化 | 92年度 |
| 2308 | 台達電 | 77年度 | 2498 | 宏達電 | 91年度 | 9904 | 寶成 | 79年度 |
| 2317 | 鴻海 | 80年度 | 2881 | 富邦金 | 90年度 | | | |

| 合格:首年度本益比為負值股票 | | | | | |
|----------------|-----|------|------|-----|------|
| 2884 | 玉山金 | 91年度 | 2888 | 新光金 | 91年度 |

應用複式模擬法抽樣，設定信賴水準為 99%，買價彈性因子(fb)為 1，表示低於高買價即買入股票持有；賣價彈性因子(fs)為 0，表示高於低賣價即賣出股票，程式操作介面如圖 4.8 所示。

買價彈性因子 次數 起始年 (西元yyyy) 年

賣價彈性因子 α % 結束年 (西元yyyy) 年

平均獲利率

圖 4.8 台灣 50 成分股低報酬率條件設定

表 4.18 為台灣 50 成分股低報酬率實證結果，統一、光寶賣出股票非在最後交易日，表示其有到達賣出價格才交易賣出，仁寶、華碩、廣達三家皆在最後交易日(2006 年 12 月 29 日)賣出股票，其中仁寶在民國 95 年 12 月 29 日收盤價低於買入價格，所以仁寶的報酬率為-5.34%，整體低平均報酬率為 8.43%。

表 4.18 台灣 50 成分股低報酬率實證結果

| 代號 | 名稱 | 買入總額(千元) | 賣出總額(千元) | 報酬率 | 賣出日期 | 賣出價格(千元) |
|------|----|----------|----------|--------|------------|----------|
| 1216 | 統一 | 92.85 | 108 | 15.85% | 2006/1/13 | 18 |
| 2301 | 光寶 | 348.55 | 386.1 | 10.31% | 2006/10/25 | 42.9 |
| 2324 | 仁寶 | 7576.35 | 7204.4 | -5.34% | 2006/12/29 | 29.05 |
| 2357 | 華碩 | 20829.9 | 22121.6 | 5.75% | 2006/12/29 | 89.2 |
| 2382 | 廣達 | 12628.95 | 14656.8 | 15.59% | 2006/12/29 | 59.1 |

同樣的，設定信賴水準為 99 %，買價彈性因子(fb)為 0，表示低於最低買價才買入股票持有；賣價彈性因子(fs)為 1，表示高於最高賣價即賣出股票，程式操作介面如圖 4.9 所示。

圖 4.9 台灣 50 成分股高報酬率條件設定

表 4.19 為台灣 50 成分股高報酬率實證結果，華碩、廣達未達最高賣價，皆在最後交易日(2006 年 12 月 29 日)賣出股票，其高平均報酬率為 18.21%，是低平均報酬率的 2 倍。由此更加驗證股票在低買點買入比高買點買入有較高的報酬率。

表 4.19 台灣 50 成分股高報酬率實證結果

| 代號 | 名稱 | 買入總額(千元) | 賣出總額(千元) | 報酬率 | 賣出日期 | 賣出價格(千元) |
|------|----|----------|----------|--------|------------|----------|
| 2357 | 華碩 | 8754.3 | 10347.2 | 17.72% | 2006/12/29 | 89.2 |
| 2382 | 廣達 | 10067.25 | 11997.3 | 18.70% | 2006/12/29 | 59.1 |

本研究提出一合理之估計股價買賣區間的方法，運用財務指標找出具有長期投資價值的股票群組。分類時使用了三個分類變數，代表過去的資訊，再應用複式模擬法找出本益比之複式信賴區間，以估計個股之合理買、賣價區間。實證結果本研究投資模型在信賴水準 99% 下，其真實投資報酬率最低為 14.56%，最高為 23.45%，大多優於文獻探討 2.4 節中研究的投資模型，其投資報酬率區間如表 4.20 所示。台灣 50 成分股在信賴水準 99% 下，同樣以複式模擬法估計個股買、賣價格區間，其最低平均報酬率為 8.43 %，最高為 18.21 %。由此可見，第一階段篩選股票的條件對於報酬率有顯著關係。

表 4.20 各投資模型報酬率比較

| 姓名 | 年份 | 台股實證報酬率 |
|-----|------|----------------|
| 林聲宇 | 民 92 | 1.99%~13.26% |
| 蔡安臻 | 民 94 | -20.14%~32.06% |
| 黃旭鋒 | 民 92 | 4.03%~10.89% |
| 甘堯昌 | 民 80 | -10.19%~63.48% |
| 張金龍 | 民 95 | -4.41%~7.40% |
| 王慧婷 | 民 97 | 14.56%~23.45% |

在進行複式區間有效性及抽樣樣本數敏感度分析時，部分個股因民國 95 年實際本益比未落在歷史本益比區間內，導致其有效性及敏感度分析結果不佳。若該個股的本益比值穩定，則可藉由本論文所提供估計穩定型股票股價區間的方法，根據歷史本益比資料，應用複式模擬法估計股票的買價區間，低價買入股票，等待到達合理賣價區間再將股票賣出，獲取穩定的報酬率。



第五章 結論

股票投資的相關文獻不可勝數，大多應用複雜的技術來建立投資模型。一般投資大眾較難實際應用。本研究先以財務指標篩選出具有投資價值之股票群組，再以複式模擬法估計股票個股買、賣之合理價格區間，建構出一個簡便及有效之投資模式供投資者參考，以期達到穩定的投資報酬率。

投資者可依個人喜好決定有興趣的個股，根據其歷史本益比資料，應用複式模擬法估計個股股票的本益比區間，決定該個股合理的投資買、賣價格區間，這樣一個簡單又實用的統計方法比起市場消息面的訊息較科學化。

本研究之主要貢獻彙整如下：

1. 本研究以複式模擬法建構股票買、賣價格區間，不需大量樣本數及複雜的計算即可推估出合理之價格之信賴區間。
2. 本研究將複式模擬法重複抽樣之流程及方法利用 Excel VBA 撰寫成巨集程式，藉此程式可加速找到最佳之個股買、賣價格區間，且方便投資者操作。
3. 本研究建構個股明確的股票投資區間，具理論基礎實證其投資報酬率穩健，可避免股票投資者盲目地追高殺低，具實用價值。

本研究所提之股價合理買、賣價格複式信賴區間，透過實證發現對於投資報酬率確實有影響。由於本研究選取本益比資料中未將離群值剔除，因此後續研究可建立剔除本益比之離群值規則，再模擬個股本益比區間，應可提升所得股票買、賣價區間之可靠性。此外，本研究亦可應用其他資料探勘方法搭配財務指標或考慮每個指標的權重，以找出具有長期投資價值的股票組合。

參考文獻

- 【1】 江啟瑞(民 80),「上市(櫃)公司內部關係人之申報轉讓持股與市場效率之實證研究」,國立台灣大學國際企業學研究所碩士論文。
- 【2】 甘堯昌(民 80),「以資料採礦技術探討影響個股績效之關鍵因素 -以台灣上市(櫃)個股為例」,大同大學資訊經營研究所碩士論文。
- 【3】 呂宗耀(民 94), 聚焦, 今周刊出版社出版。
- 【4】 李應順(民 90),「台灣地區新上市(櫃)股票短期超額報酬之實證研究:部分競拍 v.s.公開申購」,朝陽科技大學財務金融研究所碩士論文。
- 【5】 林鴻鈞(民 90),「證券與投資」,財團法人台灣金融研訓院出版。
- 【6】 林聲宇(民 92),「應用財務指標與濾嘴法則於股票投資」,國立交通大學工業工程與管理研究所碩士論文。
- 【7】 吳凌霄(民 94),「財務危機預警知探討-以臺灣上市(櫃)櫃電子公司為例」,大同大學事業經營研究所碩士論文。
- 【8】 黃昭祥(民 94),「法人投資行為成交量與報酬可以預測性-台灣股市動能效應或反轉現象之再探」,國立雲林科技大學管理研究所博士論文。
- 【9】 黃旭鋒(民 92),「以技術分析法則與公司特性選股之投資績效」,東海大學管理碩士學程在職進修專班
- 【10】 張一鵬,(民 94),「投資評等專題」,貨幣觀測與信用評等,第 43 期, p.132-148。
- 【11】 張志偉(民 90),「以複式模擬法構建製程良率之信賴區間」,國立交通大學工業工程與管理研究所碩士論文。
- 【12】 張金龍,(民 95),「台股風格投資法之研究與探討」,中央大學財務金融研究所碩士論文。
- 【13】 劉順仁(民 94), 財報就像一本故事書, 時報出版。
- 【14】 蔡安璨(民 94),「運用基因演算法以輔助股票市場投資人判斷進場時機之研究」,國立臺灣科技大學資訊管理系研究所碩士論文。
- 【15】 蕭義展(民 90),「財務報表資訊內涵與股價報酬率的關聯性」,國立中山大學經濟學研究所碩士論文。
- 【16】 公開資訊觀測站(<http://newmops.tse.com.tw/>)。
- 【17】 壹零四網站(www.104.com.tw)。
- 【18】 臺灣證券交易所 (<http://www.tse.com.tw/ch/index.php>)。
- 【19】 Basu, S., "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios : A Test of the Efficient Market Hypothesis.," *The Journal of Finance*, Vol. 32, No. 3, pp. 663-682, 1977.
- 【20】 Benjamin, J., "Intelligent Investor," *A book of practical counsel*, 4th rev. ed, HARPER&ROW, Publishers, New York, 1973.

- 【21】 Efron, B., ” Bootstrap Method: Another Look at Jackknife, ”*The Annals of Statistics*, Vol. 7, pp. 1-26, 1979.
- 【22】 Efron, B., ” Better Bootstrap Confidence Interval, ”*J. Amer. Stat. Assoc.*, Vol.82, pp. 171-185, 1987.
- 【23】 Efron, B. and Tibshirani, R. J., ” A Leisurely Look at The Bootstrap, the Jackknife and Cross-Validation, ”*American Statistician*, Vol.37, pp.36-48,1983.
- 【24】 Efron, B. and Tibshirani, R. J., ” Bootstrap Method for Standard Errors, Confidence Interval, and Other Measure of Statistical Accuracy, ” *Statistical Science*,1,pp.54-77,1986.
- 【25】 Efron, B. and Tibshirani, R. J.,” An Introduction to the Bootstrap, ” *Chapman & Hall*, 1993.
- 【26】 Joseph A., ” The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, ” *Capital, Credit, Interest and Business Cycle*, Rive Gauche Publishing House, 2005.
- 【27】 Siegel J., ” Stocks for the Long Run: The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies, ” *Nat. Book Network*, 2003.



附件：88 至 95 年資料驗證 96 年報酬率

取民國 88 年至 95 年資料，股東報酬權益、毛利率及營收成長率同 3.2 節條件，以 96 年個股日成交資料驗證本研究建構股票投資模式，程式操作介面如下圖。

簡言之，高買點($fb=1$)、低賣點($fs=0$)，其平均低報酬率約為 10.17%；低買點($fb=0$)、高賣點($fs=1$)，其平均高報酬率約為 22.91%；平均買點($fb=0.4$ 、 0.6)、平均賣點($fs=0.4$ 、 0.6)，其平均報酬率約為 13.20%，界於最高報酬率與最低報酬率之間，如下表所示。

| 以 96 年日成交紀錄驗證 88~95 年本益比資料 | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|----|--------|--------|
| 報酬率水準 | fb | fs | CI | 報酬率 | 平均報酬率 |
| 最低 | 1 | 0 | 90 | 9.98% | 10.17% |
| | 1 | 0 | 95 | 8.68% | |
| | 1 | 0 | 99 | 11.86% | |
| 最高 | 0 | 1 | 90 | 23.73% | 22.91% |
| | 0 | 1 | 95 | 22.18% | |
| | 0 | 1 | 99 | 22.83% | |
| 平均 | 0.4 | 0.4 | 90 | 13.09% | 13.20% |
| | 0.4 | 0.4 | 95 | 13.30% | |
| | 0.4 | 0.4 | 99 | 14.81% | |
| | 0.4 | 0.6 | 90 | 15.45% | |
| | 0.4 | 0.6 | 95 | 15.66% | |
| | 0.4 | 0.6 | 99 | 17.76% | |
| | 0.6 | 0.4 | 90 | 10.98% | |
| | 0.6 | 0.4 | 95 | 10.03% | |
| | 0.6 | 0.4 | 99 | 9.63% | |
| | 0.6 | 0.6 | 90 | 13.33% | |
| | 0.6 | 0.6 | 95 | 12.38% | |
| | 0.6 | 0.6 | 99 | 11.98% | |

買、賣彈性因子與信賴水準之報酬率關係如下表

| 次數 | 買價彈性因子 | 賣價彈性因子 | 信賴水準 | 報酬率 | 次數 | 買價彈性因子 | 賣價彈性因子 | 信賴水準 | 報酬率 |
|----|--------|--------|------|--------|-----|--------|--------|------|--------|
| 1 | 0 | 0 | 90 | 19.71% | 55 | 0.6 | 0 | 95 | 12.86% |
| 2 | 0 | 0.2 | 90 | 19.71% | 56 | 0.6 | 0.2 | 95 | 10.03% |
| 3 | 0 | 0.4 | 90 | 19.71% | 57 | 0.6 | 0.4 | 95 | 10.03% |
| 4 | 0 | 0.6 | 90 | 23.73% | 58 | 0.6 | 0.6 | 95 | 12.38% |
| 5 | 0 | 0.8 | 90 | 23.73% | 59 | 0.6 | 0.8 | 95 | 12.38% |
| 6 | 0 | 1 | 90 | 23.73% | 60 | 0.6 | 1 | 95 | 10.42% |
| 7 | 0.2 | 0 | 90 | 22.33% | 61 | 0.8 | 0 | 95 | 8.84% |
| 8 | 0.2 | 0.2 | 90 | 17.16% | 62 | 0.8 | 0.2 | 95 | 8.72% |
| 9 | 0.2 | 0.4 | 90 | 17.16% | 63 | 0.8 | 0.4 | 95 | 8.72% |
| 10 | 0.2 | 0.6 | 90 | 20.15% | 64 | 0.8 | 0.6 | 95 | 10.39% |
| 11 | 0.2 | 0.8 | 90 | 20.15% | 65 | 0.8 | 0.8 | 95 | 10.39% |
| 12 | 0.2 | 1 | 90 | 20.15% | 66 | 0.8 | 1 | 95 | 9.00% |
| 13 | 0.4 | 0 | 90 | 17.17% | 67 | 1 | 0 | 95 | 8.68% |
| 14 | 0.4 | 0.2 | 90 | 13.09% | 68 | 1 | 0.2 | 95 | 8.82% |
| 15 | 0.4 | 0.4 | 90 | 13.09% | 69 | 1 | 0.4 | 95 | 11.67% |
| 16 | 0.4 | 0.6 | 90 | 15.45% | 70 | 1 | 0.6 | 95 | 17.05% |
| 17 | 0.4 | 0.8 | 90 | 15.45% | 71 | 1 | 0.8 | 95 | 19.64% |
| 18 | 0.4 | 1 | 90 | 15.45% | 72 | 1 | 1 | 95 | 5.01% |
| 19 | 0.6 | 0 | 90 | 15.36% | 73 | 0 | 0 | 99 | 16.11% |
| 20 | 0.6 | 0.2 | 90 | 10.98% | 74 | 0 | 0.2 | 99 | 18.35% |
| 21 | 0.6 | 0.4 | 90 | 10.98% | 75 | 0 | 0.4 | 99 | 22.16% |
| 22 | 0.6 | 0.6 | 90 | 13.33% | 76 | 0 | 0.6 | 99 | 26.20% |
| 23 | 0.6 | 0.8 | 90 | 13.33% | 77 | 0 | 0.8 | 99 | 26.20% |
| 24 | 0.6 | 1 | 90 | 13.33% | 78 | 0 | 1 | 99 | 22.83% |
| 25 | 0.8 | 0 | 90 | 12.46% | 79 | 0.2 | 0 | 99 | 13.81% |
| 26 | 0.8 | 0.2 | 90 | 9.40% | 80 | 0.2 | 0.2 | 99 | 15.48% |
| 27 | 0.8 | 0.4 | 90 | 9.40% | 81 | 0.2 | 0.4 | 99 | 18.33% |
| 28 | 0.8 | 0.6 | 90 | 11.07% | 82 | 0.2 | 0.6 | 99 | 21.34% |
| 29 | 0.8 | 0.8 | 90 | 11.07% | 83 | 0.2 | 0.8 | 99 | 21.34% |
| 30 | 0.8 | 1 | 90 | 11.07% | 84 | 0.2 | 1 | 99 | 18.83% |
| 31 | 1 | 0 | 90 | 9.98% | 85 | 0.4 | 0 | 99 | 16.76% |
| 32 | 1 | 0.2 | 90 | 6.90% | 86 | 0.4 | 0.2 | 99 | 12.02% |
| 33 | 1 | 0.4 | 90 | 6.90% | 87 | 0.4 | 0.4 | 99 | 14.81% |
| 34 | 1 | 0.6 | 90 | 8.56% | 88 | 0.4 | 0.6 | 99 | 17.76% |
| 35 | 1 | 0.8 | 90 | 8.56% | 89 | 0.4 | 0.8 | 99 | 17.76% |
| 36 | 1 | 1 | 90 | 8.56% | 90 | 0.4 | 1 | 99 | 15.30% |
| 37 | 0 | 0 | 95 | 17.71% | 91 | 0.6 | 0 | 99 | 12.05% |
| 38 | 0 | 0.2 | 95 | 21.51% | 92 | 0.6 | 0.2 | 99 | 7.41% |
| 39 | 0 | 0.4 | 95 | 21.51% | 93 | 0.6 | 0.4 | 99 | 9.63% |
| 40 | 0 | 0.6 | 95 | 25.53% | 94 | 0.6 | 0.6 | 99 | 11.98% |
| 41 | 0 | 0.8 | 95 | 25.53% | 95 | 0.6 | 0.8 | 99 | 11.98% |
| 42 | 0 | 1 | 95 | 22.18% | 96 | 0.6 | 1 | 99 | 10.02% |
| 43 | 0.2 | 0 | 95 | 20.60% | 97 | 0.8 | 0 | 99 | 13.52% |
| 44 | 0.2 | 0.2 | 95 | 17.83% | 98 | 0.8 | 0.2 | 99 | 6.49% |
| 45 | 0.2 | 0.4 | 95 | 17.83% | 99 | 0.8 | 0.4 | 99 | 8.06% |
| 46 | 0.2 | 0.6 | 95 | 20.83% | 100 | 0.8 | 0.6 | 99 | 9.72% |
| 47 | 0.2 | 0.8 | 95 | 20.83% | 101 | 0.8 | 0.8 | 99 | 9.72% |
| 48 | 0.2 | 1 | 95 | 18.33% | 102 | 0.8 | 1 | 99 | 8.34% |
| 49 | 0.4 | 0 | 95 | 15.58% | 103 | 1 | 0 | 99 | 11.86% |
| 50 | 0.4 | 0.2 | 95 | 13.30% | 104 | 1 | 0.2 | 99 | 4.72% |
| 51 | 0.4 | 0.4 | 95 | 13.30% | 105 | 1 | 0.4 | 99 | 12.52% |
| 52 | 0.4 | 0.6 | 95 | 15.66% | 106 | 1 | 0.6 | 99 | 15.24% |
| 53 | 0.4 | 0.8 | 95 | 15.66% | 107 | 1 | 0.8 | 99 | 18.46% |
| 54 | 0.4 | 1 | 95 | 13.69% | 108 | 1 | 1 | 99 | 4.35% |