

國立臺灣大學電機資訊學院資訊工程學系

碩士論文

Department of Computer Science and Information Engineering

College of Electrical Engineering and Computer Science

National Taiwan University

Master Thesis

自動交易系統與策略評價之研究

An Automatic Trading System and Analysis

of Strategies



周俊志

Chun-chih Chou

指導教授：呂育道 博士

Advisor: Yuh-Dauh Lyuu, Ph.D.

中華民國 96 年 12 月

December 2007

## 論文摘要

在此篇論文中，我們實作了一個自動交易系統，結合交易策略評價的概念，可根據盤中即時資料自動進行模擬或實務操作。系統可擷取券商報價，自動進行以市場現況為準的模擬交易，代替人工的看盤及下單買賣動作，可做為模擬市場交易研究之技術平台。在策略評價部分，主要從獲利性方面探討，選擇台灣加權指數期貨 1999—2007 年每日交易資料以及美國道瓊指數期貨 1996—2007 年之每日交易資料為研究標的，依此進行數據分析。全球性股市脈動往往有其高度連動性，而其中美國道瓊指數又可說為最具指標特性。以此資料針對市場上數種知名指標進行獲利性研究，如MA、KD、RSI、MACD、William %R等。進而產生實務可行的交易策略，並依此交易法則建立自動化交易系統。



## Abstract

In this thesis, we implement an automatic trading system and evaluate some trading strategies. Simulated and practical operation can be executed automatically by real-time intraday data. System can capture transaction data provided by the market. It can also be used as a research platform. About the evaluation of strategies, we mainly focus on the profitability aspects and use the daily transaction data of Taiwan's Weighted Index futures from 1999 to 2007 and the Dow Jones index futures from 1996 to 2007. By back-testing of these data, we analyze several well-known trading strategies such as MA, KD, RSI, MACD, William %R, and so on.



# 目錄

論文摘要.....	II
ABSTRACT.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究方法.....	2
1.3 論文架構.....	2
第二章 文獻回顧.....	4
2.1 期貨市場.....	4
2.1.1 期貨市場概述.....	4
2.1.2 股價指數期貨.....	5
2.2 基本投資類型.....	6
2.3 系統交易.....	7
2.3.1 系統交易的概念.....	7
2.3.2 系統交易的建構.....	8
2.3.3 系統交易的種類.....	9
2.3.4 系統交易的評價.....	10
2.4 理想買賣點概論.....	10
2.4.1 波浪理論.....	10
2.4.2 葛蘭碧八大法則.....	11
第三章 研究方法.....	14

3.1 概述.....	14
3.2 自動交易系統設計 .....	15
3.2.1 自動交易系統平台之架構.....	15
3.2.2 系統運作流程圖.....	16
3.2.3 系統主要元件描述.....	17
3.3 交易策略建構 .....	18
3.3.1 MA 移動平均線交易策略.....	19
3.3.2 KD 隨機指標交易策略.....	20
3.3.3 RSI 相對強弱指標交易策略.....	21
3.3.4 MACD 交易策略.....	22
3.3.5 William %R 交易策略.....	23
3.4 策略評價設定.....	24
3.4.1 評價標的與評價期間.....	24
3.4.2 交易商品概述.....	24
第四章 實驗結果.....	27
4.1 交易策略實驗結果.....	27
4.1.1 MA 移動平均線交易策略.....	27
4.1.2 KD 隨機指標交易策略.....	30
4.1.3 RSI 相對強弱指標交易策略.....	32
4.1.4 MACD 交易策略.....	35
4.1.5 William %R 交易策略 .....	37
4.2 策略績效分析比較.....	40
4.3 自動交易系統.....	42
4.3.1 系統與策略運用.....	42
4.3.2 交易系統運作實例.....	45

第五章 結論與未來展望.....	43
5.1 結論.....	43
5.2 未來展望.....	43

## 圖目錄

圖 1.1 台灣期貨交易所各商品年總成交量.....	1
圖 2.1 波浪理論圖.....	10
圖 2.2 葛蘭碧法則圖.....	12
圖 3.1 自動交易系統架構圖.....	15
圖 3.2 模擬操作流程圖.....	16
圖 3.3 實務操作流程圖.....	17
圖 3.4 系統報價圖.....	17
圖 3.5 系統狀態圖.....	17
圖 3.6 系統設定圖.....	18
圖 3.7 系統操作紀錄圖.....	18
圖 3.8 交易策略設定圖.....	18
圖 4.1 MA-台指期貨 績效評估圖.....	28
圖 4.2 MA-道瓊期貨 績效評估圖.....	29
圖 4.3 KD-台指期貨 績效評估圖.....	31
圖 4.4 KD-道瓊期貨 績效評估圖.....	32
圖 4.5 RSI-台指期貨 績效評估圖.....	33
圖 4.6 RSI-道瓊期貨 績效評估圖.....	34
圖 4.7 MACD-台指期貨 績效評估圖.....	36
圖 4.8 MACD-道瓊期貨 績效評估圖.....	37
圖 4.9 William %R-台指期貨 績效評估圖.....	38

圖 4.10 William %R-道瓊期貨 績效評估圖.....	39
圖 4.11 淨利潤比較圖.....	40
圖 4.12 勝率比較圖.....	40
圖 4.13 交易次數比較圖.....	41
圖 4.14 自動交易系統完成圖.....	42
圖 4.15 系統畫面 1.....	43
圖 4.16 系統畫面 2.....	43
圖 4.17 系統畫面 3.....	44
圖 4.18 系統畫面 4.....	44
圖 4.19 系統畫面 5.....	44
圖 4.20 系統畫面 6.....	45
圖 4.21 系統畫面 7.....	45
	
表 2.1 人為交易與系統交易之比較表.....	8
表 2.2 系統交易比較表.....	9
表 3.1 台指期貨與道瓊期貨交易設定對照表.....	26
表 4.1 MA 策略測試台灣指數期貨.....	28
表 4.2 MA 策略測試道瓊指數期貨.....	29
表 4.3 KD 策略測試台灣指數期貨.....	30
表 4.4 KD 策略測試道瓊指數期貨.....	31
表 4.5 RSI 策略測試台灣指數期貨.....	33
表 4.6 RSI 策略測試道瓊指數期貨.....	34
表 4.7 MACD 策略測試台灣指數期貨.....	35
表 4.8 MACD 策略測試道瓊指數期貨.....	36

表 4.9 William %R 策略測試台灣指數期貨.....37  
表 4.10 William %R 策略測試道瓊指數期貨.....38



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

自 1998 年 7 月 21 日正式由台灣期貨交易所(TAIFEX)推出台灣加權股價指數期貨後，交易量節節攀升，到 2006 年為止年總成交量更屢創新高(圖 1.1)，已占台灣金融市場所有商品交易量相當大比例。

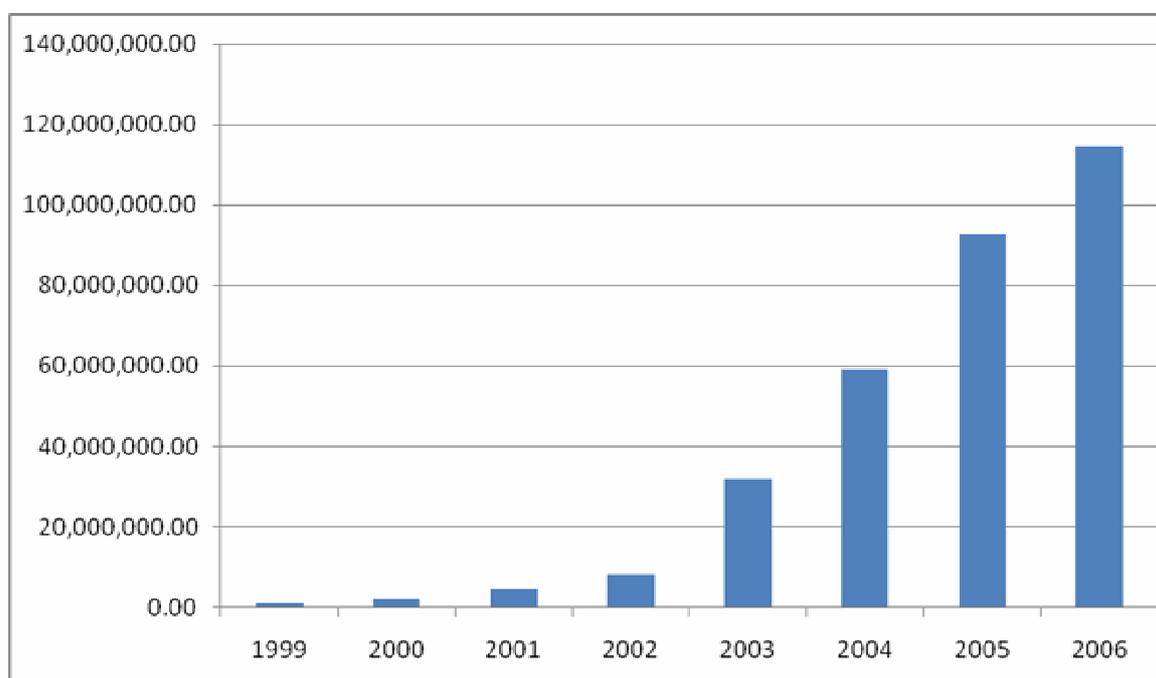


圖 1.1 台灣期貨交易所各商品年總成交量

期貨交易所在推廣指數期貨時，指出其有以下優點：

1. 可規避系統風險，期指操作成本低，增加獲利空間。
2. 具有較大的槓桿。期貨槓桿倍數約 10~20 倍，具有高度財務槓桿以小博大的優點
3. 多空操作靈活，可單純看趨勢而不用費力找主流股。
4. 可供避險，具有價差套利機會。

同時外國資金能利用期貨進行避險，因此能引入更大量資金進入台灣金融市場，增加整體市場資金的流動性。對於投資者也提供了一個新的投資標的，只需維持一定金額的保證金，

便有機會利用高度財務槓桿而賺取大利潤。市場上避險交易隨之能順利進行，進而使期貨市場具有完備的經濟功能。

隨著整體金融市場日趨自由化與國際化，具備低交易成本及高財務槓桿操作特性的衍生性金融商品影響力與日俱增。然而金融市場充斥著各種混亂的訊息，但其中的資訊卻讓人無法正確的做出判斷，經濟情勢同時存在著太多複雜因子，非經客觀分析難以看出端倪。因此投資人將資金投入後，很容易因為某些因素而改變操作策略，即便是已經確定趨勢的走向，也可能因自己的心理壓力而被迫改變操作。影響的因素廣泛，包括：政治面、經濟面、政策面、公司面等，因此足以影響市場動向的因子太多，主觀判斷較不易找出其中規則性，增加投資過程難度。

因此藉由客觀分析歸納與紀律性操作有其重要性。本論文研究的方向是先找出足以實用在市場操作之投資法則，在長期趨勢確立下，再加上短期的操作策略，建構出較為客觀且系統化的買賣模式。並透過軟體程式管理投資行為，進而作出最客觀系統化的判斷，讓投資者能在風險較低時進場操作，在風險較高時也能先停利出場。透過系統研究出較為穩定可靠的交易模式。

## 1.2 研究方法

本研究以台灣加權指數期貨 1998—2007 所有年度每日結算價(1998/07/21—2007/09/14 共 3342 天);以及美國道瓊指數期貨 1996—2007 所有年度每日結算價(1996/01/02—2007/09/14 共 4273 天)為研究資料。

接著使用二個趨勢指標 (MA、MACD)、三個擺盪技術指標(KD、RSI、William %R)，配合使用系統資料驗證，模擬其歷史獲利，檢視投資的可行性。再變化投資時的持有方法，比較策略中的優缺點，以期能求出最大利潤。並可利用資金管理法則找出加賣出時機，最後依

此交易法則建立自動化交易系統。以策略評價為基礎，進行系統化的交易研究，代替人工的看盤及下單買賣動作，可做為模擬市場交易研究之技術平台。

### 1.3 論文架構

本論文共分為五章，各章節分別如下：

#### 第一章 緒論

說明目前國內指數期貨的發展，與研究的動機、背景以及如何建構自動交易系統進行期貨模擬交易。

#### 第二章 文獻探討

概述期貨市場的起源以及發展，系統交易的發展狀況以及系統交易和人為交易有何不同。以及理想買賣點概論，自動交易可行性分析等。

#### 第三章 研究方法

說明如何設計自動交易系統，和該系統所需架構以及運作流程等，並詳述各元件作用與設定方法。在策略評價部分，解說評價方法及目前期貨市場交易設定。接著說明 MA、KD、RSI、MACD、William %R 等公式的演算法及在策略上的應用等。

#### 第四章 實驗結果

討論前一章研究方法的實驗結果，首先針對每個策略的實驗結果進行討論，最後再以比較方式探討每個策略之適用性。

#### 第五章 結論與未來展望

對實驗結果進行分析，強調本論文的應用，並提供一些未來可以改進的方向，以利相關的研究。

## 第二章 文獻回顧

### 2.1 期貨市場

#### 2.1.1 期貨市場概述

期貨為交易所訂定的標準化合約，合約買賣雙方同意及有責任於未來特定時間，以訂明數量等條款交收合約指定資產。期貨合約交收可分為實物或現金兩種，而目前成交量最活躍的指數期貨合約大部分以現金交割。交易人透過政府核准之期貨交易所進行期貨買賣，僅須支付契約價值一定百分比之保證金即可，故其具有以小搏大的高槓桿性。高槓桿可使獲利放大，同時也可能造成損失倍增，為了控制風險，遂有每天計算保證金是否足夠之規定（即「每日結算」，是期貨交易的另一個特性）。保證金分為「原始保證金」與「維持保證金」，交易人必須於交易前繳交原始保證金至期貨商指定的銀行帳戶，如果行情不利於交易人，致使保證金水位低於維持保證金，則交易人必須補足保證金至原始保證金水準。

期貨市場主要功能：

##### 1. 對沖投資組合風險

期貨避險可區分為多頭避險與空頭避險兩種，多頭避險是指避險者為了規避現貨價格上漲，所造成將來持有現貨成本的風險增加，將可利用期貨市場建立多頭部位的避險方式。

空頭避險則指避險者為了規避現貨價格下跌的風險，而在期貨市場建立空頭部位的避險方式，將可彌補出售現貨時所產生的損失。

##### 2. 於不同市場作套利

期現套利是指當期貨的實際價格偏離其理論價格時，利用期貨的定價偏差，來進行套利。期現套利又分為正向套利和反向套利，正向套利是指期貨的實際價格高於其理論價格，則在期貨市場上賣出期貨，而在現貨市場上買入價值相等的現貨。反向套利是指當期貨的實際價格低於其理論價格時，在期貨市場上買入期貨同時賣出現貨。

### 3. 投機交易

由於市場上的種種原因將會造成商品價格的波動，此波動可能造成虧損與可能存在著獲利的機會，因而某些人願意承擔價格的風險來獲取可能帶來的利益。由於投機者介入才使期貨市場更加活絡與提高市場的流動性，使避險者順利將價格波動的風險轉移。

### 4. 價格發現

依據持有成本理論(cost of carry)，期貨價格應為現貨價格加上持有現貨至期貨到期日的淨成本，然而實務上，由於期貨交易者係根據目前市況及資訊，對未來之現貨價格進行判斷而做出買賣的決策，因此，除持有成本外，期貨價格亦可反映在到期日之前影響現貨價格的各種因素。加上期貨交易乃於集中交易市場透過公正的競價撮合程序進行，所有交易資訊均透過各種媒體、資訊廠商，對投資大眾公佈，故期貨價格往往成為現貨市場價格之重要指標。此外，套利者於現貨與期貨市場的套利行為，使期貨價格與現貨價格間維持合理之關係，更促進期貨之價格發現功能。

#### 2.1.2 股價指數期貨

股價指數期貨(Stock Index Futures)又簡稱為指數期貨(Index Futures)，是1980年代發展出的新衍生性金融商品，由於低交易成本、高財務槓桿、高流動性的交易環境，它提供了一個良好的避險管道。股價指數期貨是以特定股票市場未來某時點的指數（例如三個月或六個月後的發行量加權股價指數）為交易標的物之期貨合約，交易人買賣指數的盈虧是由進

場到出場兩個時點的指數差來衡量。由於股價指數是反映股票組合價值的指標，因此交易人買賣一張（口）股價指數期貨合約，相當於買賣由計算指數的股票所組成的投資組合。

期貨合約均有特定的到期日，契約到期後買賣雙方必須進行標的物交割，然而股價指數並非商品，因此賣方可用指數所含的成分股交予買方，但實務上指數所含的成分股可能很多，交割有其執行上的困難，因此股價指數期貨之交割係以現金為之，契約中均規定指數衡量單位的現金價值，交割時是以每點的現金價值乘上台股期貨指數漲跌之點數來計算買賣雙方應付或應得的金額，直接以現金結算。

全球第一個指數期貨契約於 1982 年二月，由堪薩斯交易所(Kansas City Board of Trade, KCBT)所推出，該股價指數期貨契約是依據價值線組合指數(Value Line Composite Index)設計而成，一般稱為價值線指數期貨契約(Value Line Futures Contract)，芝加哥商品交易所(CME)於 1982 年四月以 S&P500 指數為基礎，推出 S&P500 指數期貨於 1982 年四月交易的第一天，則躍居全球交易量第二高的期貨契約，僅次於美國國庫券期貨契約，因此，S&P 500 更成為全球交易最活絡的股價指數期貨契約，由於 S&P500 指數期貨的成功，全球各金融中心更是大力積極發展並推出其具有代表性的股價期貨契約。

## 2.2 基本投資類型

(1) 價值發現型：由於某些企業具有巨大的擴張能力，這些企業可能在一段時間裡持續的發展，選擇這類企業的股票並長期持有將會伴隨企業的發展獲得穩定持續的收益。以這種方式來投資的典型代表是 Warren Buffet，根據 Mark Tier 於 2005 年所著“The Winning Investment Habits of Warren Buffet & George Soros”，對價值 1 美元的東西，當其價格掉至 40 或 50 美分，Buffett 便考慮買進及長期持有。採用這種投資方式的關鍵是要具有對企業的發展潛質進行準確評價的能力。這是一種綜合預見能力，這種投資方式往往需要對企業的產品、技術、市場、服務、管理等因素進行細緻的分析、判斷，另外往往還要對整個市場、以及經濟和技術發展的長期走勢做出比較合理的預測。另外，這類投資方法要有足夠的耐性，

它適合於大的基金管理公司和長期投資者。這種方式可以簡單的歸納為是對企業的市場和資本擴張能力的發掘和預測。

(2) 機會發現型：由於影響市場的因素非常複雜，而人們的知識又往往非常有限，所以市場往往會不斷的發生各種各樣的偏離，如果善於發現並捕捉到這種機會，往往能夠獲得非常豐厚的利潤，George Soros 是這方面的典型代表。同前根據 Mark Tier 在其著作中指出，對同樣價值 1 美元的東西，Soros 卻願意支付 1 美元或更多，只要他認為該商品價格將來有機會推高到 2 或 3 美元。但因為要做出正確的判斷，可能要對大量的數據資料進行分析處理，因此有其困難度，僅僅依靠這些並不保證一定就能做出正確的決策。這種方式實際上是要找到市場發生錯誤和偏差的時機。

(3) 短期價格操縱型：特殊情況下，如果市場某些重要參與者的資金量足以在一定程度上十分有效的影響和控制到股票的價格（其可能同時也具有在第一時間裡獲得企業內部變化信息的能力），那麼就會產生對市場價格的操縱，這種操縱和其它短線逐利資金之間就形成了一種競爭和對抗關係，市場這時就變成了一種博弈。由於對價格變化和信息內容理解的偏差，就產生了資金、股票在不同價位的交換和轉移，從而使一些人快速套利，而另一些人則迅速虧損。

(4) 趨勢跟蹤型：股票商品的價格總是周而復始的漲漲跌跌。這種漲跌往往有一種趨勢性。而趨勢的含義就是在向我們說明一個事實：股票在某種情況下上漲的概率會大一些，而在另外的情況下則可能下跌的概率會大一些。當市場上判斷某只股票上漲的概率比較大的人（尤其是資金量比較大的投資者）多起來的時候，正反饋就開始建立起來，股票開始加速上漲。如果能夠在適當的時間介入這樣的股票，這時就會獲利，反之亦然。一般技術分析，如判斷均線黃金交叉後買進便是運用這種概念。

## 2.3 系統交易

### 2.3.1 系統交易的概念

以人類的行為理論來看，群體的規律性顯然較單獨個體來的明顯，且重複性高。而市場可視為群眾心理的集合處，因此市場指數的波動在不規律的表象之內，可以歸納出些許的模式徵兆。如果能夠藉由歸納統計等研究，發現這些徵兆，搭配適當的策略操作，便有機會能在市場中獲取利潤，而這就是系統交易發展的源起。並進一步利用程式語言的撰寫。將區別性較高的技術分析構想具體化。其中策略的邏輯建構即為重要的關鍵。其中可利用許多不同特性的指標因子，搭配不同的時間分布，再根據獲利的風險程度進行整合。

而在傳統的投資方法，投資人容易受每日的行情變化所影響，而做出非理性的抉擇，在損失時未能及時停損出場，反而執意持有，以至於到最後血本無歸。然在系統交易方式下，當買賣訊號產生時，程式能自動執行，以較客觀較理性的操作，進而達到穩定成長的獲利。表 2.1 列出兩者對照。

類別	人為交易	系統交易
方式	投資人主觀判斷	系統性分析
操作方式	依想法操作	系統判斷決策點

表 2.1 人為交易與系統交易之比較表

### 2.3.2 系統交易的建構

系統交易的建構本質上便是利用程式軟體運算的過程，創造新的思路構建一個高效率、高質量的分析決策系統。系統設計建立在對金融市場較為客觀的分析上，可引入現代管理科

學和控制理論的一些核心理念。系統所設計的方法可以極大的提高對市場的分析 and 評價效率，可以更高效、更直觀、更合理的監控市場變化、評價市場冷暖、篩選介入目標、確定買賣時機，方便的進行自動或半自動的系統並可以提供高效率的投資法則。

### 2.3.3 系統交易的種類

以趨勢形成與結束的結構來看，可以有兩種不同的思考方向。其中一種為當股價走勢開始翻揚，便判斷趨勢即將形成進而買進持有；另一種為判斷股價處於相對高點，趨勢接近尾聲的操作策略。不同的思考方向也會產生不同的交易策略。以下將針對這兩種類型進行說明，分別為順勢系統及擺盪系統。

1. 順勢系統顧名思義為順應大盤走勢，通常能夠抓到波段行情，例如MA移動平均線。故此類系統通常交易筆數不會太高，大約平均一週有一筆或二筆交易，且勝算有四成左右。由於交易筆數不多，故能減少不必要的交易降低交易成本，此系統最大的特色在於賺多賠少的特性，縱使勝率只有四成，其報酬率還頗可觀。
2. 擺盪系統主要運用擺盪指標如 KD、RSI等為程式建構邏輯，故擺盪系統的獲利方式為賺取高低點的價差，交易頻率較為頻繁，系統在區間盤整時的表現往往較佳。由於此系統能準確抓住盤勢的高低點，勝率通常較高，不過有些系統交易頻率過高，致使交易成本侵蝕獲利，導致報酬率稍低，表2.2列出兩者對照。

交易系統類別	趨勢系統	擺盪系統
交易筆數	較少	較多
勝率	約4 — 5成	較高
盈虧比	較高	通常較低

程式特性	賺波段行情，能抓住大趨勢，不過盤整時表現不佳，需要有其他機制輔助。	賺高低點價差，適合牛皮行情
------	-----------------------------------	---------------

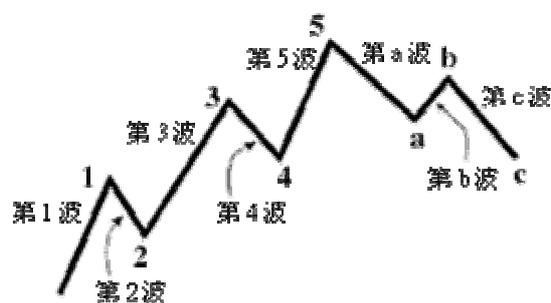
表2.2 系統交易比較表

### 2.3.4 系統交易的評價

就獲利能力而言，首先必須注意其勝率，因為若勝率太低便可能使的持有者提早失去信心；再者，應注意其獲利集中程度如何，是否僅因為少數幾筆大幅獲利的交易而使得整體績效看起來相當出色。就虧損程度而言，應注意其單筆最大的幾次虧損是否在自身資金可承受範圍之內，尤其是系統出現連續虧損時更是重要。在系統的歷史績效方面，除了有效交易筆數必須達到一定水準之外，還須注意其歷史績效紀錄涵蓋之範圍，是否僅僅集中在特定市況，例如完全集中在盤整盤、多頭市場、或是空頭市場等。換言之，應選擇績效紀錄能涵蓋全部可能市況的交易程式才具可信度。

## 2.4 理想買賣點概論

### 2.4.1 波浪理論(Wave Theory)



波動理論的基本型態

圖 2.1 波浪理論圖

理想買進點為 2、4、a，理想賣出點為 1、3、5、b

Wave theory是由 Ralph Nelson Elliott(1938)在其著作“The Wave Principle”中所提出，他將市場上的價格趨勢型態，歸納出幾個不斷反覆出現的型態，波浪理論也就是研究價格趨勢型態種類的最完整研究，圖 2.1 為其理論基本型態。Elliott歸納整個市場的價格波動型態，發現不論趨勢的層級大小，均遵循著一種五波上升三波下降的基本節奏，五波的上升趨勢可分為三個推動波(impulse wave)以及二個修正波(corrective wave)，三個推動波分別為第 1、3 及 5 波，而修正波則為第 2 及第 4 波；在三波下降趨勢波則分為a、b、c三波。這上升及下降的八波形成一個八個波動的完整週期，而且這樣的週期將不斷的反覆持續，並且這八個波動的完整週期的現象普遍存在於各種時間刻度，而形成各種大小的波浪，每一個波都可包含了更小規模的波動，並且每一個波也都為另一個更大刻度的波所包含。

而在空頭市場中，波動的型態亦呈現出同樣的型態走勢，只是形狀上下相反。波浪理論的原理整體而言，是建構在歸納過去的價格行為而產生，歷史現象不斷的重複，使得波浪理論持續有效。因此 Elliott 將波浪理論基植於 Fibonacci Series：

$$A_1..A_2...A_n..... \quad (A_n = A_{n-1} + A_{n-2}) \quad (2.1)$$

所以數列排列為：1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55.. 其中，5+3 的數字正是波浪理論的推動波及修正波的波數。

一般而言，在較短周期的觀察期如 30 分鐘線圖中，波浪的型態會依循基本規則進行。但在較長周期如日線月線圖中，波浪會有變異的型態出現。因此在整個實際的情況中，價格走勢的型態遠比上述的簡單八波還複雜許多。波浪的變異型態，在推動波與修正波時的狀況不同，推動波的變異型態較單純，而修正波的變異型態則較複雜。在了解波的變異型態之後，所有實際市場上的波型態均將離不開其中的變化。一個大的原則為：任何一個次級的波動走勢，都將傾向於跟隨大一級的波。

## 2.4.2 葛蘭碧法則(J. Granville's Rule)

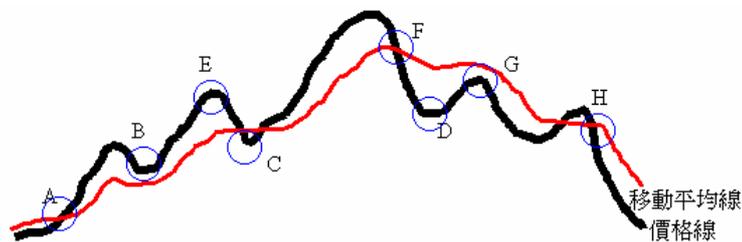


圖 2.2 葛蘭碧法則圖

理想買進點為 A、B、C、D，理想賣出點為 E、F、G、H

此法則由 J. Granville(1960)所提出，圖 2.2 為依此法則所繪出，表現出一般價格與其移動平均線的關係，可作為股價波動的依據。其認為價格的波動具有某種規律，但移動平均則代表著趨勢的方向。因此當價格的波動偏離趨勢時(即價格與移動平均的偏離)，則未來將會朝趨勢方向修正，所以發生偏離時，即有可能修正。當偏離越大時，價格修正的可能性就越高，但另一方，若趨勢在加速發生時，亦可預期未來乖離將會擴大。另一方面，移動平均線是較長期的價格發展線，因此相較於價格線而言，移動平均線具有一種趨勢的概念，且平均的日期越大，所代表的時間刻度就越大。但當趨勢發生改變時，長天期的趨勢線還沒有感受到時，價格將會先反應，在這個時候，價格線將與移動平均線發生交叉現象，代表著趨勢改變的意義，因此價格與均線的關係亦是觀察方向。而葛蘭碧法則，即結合利用上述二項觀察指標的原理，所歸納出的法則。

(1) 理想的四個買進點：

A 點:價格向上突破移動平均線，代表原有趨勢開始翻揚向上，因此這個黃金交叉為波段的買進點。

B 點:乖離不大，但因趨勢正加速發展，預期乖離將擴大，為買進訊號。B 點為初升段的修正波段，且沒有跌破均線，顯示趨勢持續加速發展。

C 點:上升段中的急跌，跌破均線後的反彈點，均線仍處於上升階段，顯示後勢仍具行情，因

此急跌後反彈為買進點。

D點:價格自高點跌破均線，並且跌深，此時發生了價格偏離均線很大，因此預期這現象將有所修正，為買進點。

## (2) 理想的四個賣出點

E點:雖然處於上漲階段，但價格短線漲幅過大，以致於與移動平均線的偏離過大，預期短時間內將會有獲利賣壓湧現，價格將有所修正，因此為賣出點。

F點:趨勢線已向下，且價格由上跌破趨勢線，表示趨勢發生反轉，這死亡交叉為波段的賣出點。

G點:乖離不大，但因趨勢正開始加速發展，預期乖離將擴大，價格下跌速度快，為賣出點。

H點:價格發生突破後迅速拉回，即為假突破訊號，為趨勢持續的意義。並且此時均線仍然向下，為賣出點。



## 第三章 研究方法

### 3.1 概述

本文有效性分析，主要從獲利性方面為探討對象。同時選擇台灣加權指數期貨以及美國道瓊指數期貨為研究標的。台灣加權指數期貨部分以 1999—2007 年所有年度的台指期貨為標的，使用每日結算價歷史數據為資料；然後逐日計算，分析周期為 1998/07/21—2007/09/14 共 3342 天。在美國道瓊指數期貨部分，同樣使用每日結算價歷史數據為資料；然後逐日計算，分析周期為 1996/01/02—2007/09/14 共 4273 天。依此進行歷史分析，整個研究範圍可說是相當廣泛。全球性股市脈動往往有其高度連動性，而其中美國道瓊指數又可說是重要一環，可視為龍頭指標。因此綜合兩者分析，其數據參考值也大致能推至其他國家指數商品，如日本東京指數與韓國漢城指數等。

在確立研究商品後，進一步根據盤中交易資料分析，針對市場上數種知名指標進行獲利性研究，進而產生實務尚可行的交易策略，並依此交易法則建立自動化交易系統。在確定交易法則的獲利性後，進一步以其為基礎，開發一自動交易系統，系統可擷取券商報價（網站中最新股票交易資料，並進行實際資料的模擬交易，代替人工的看盤及下單買賣動作，可做為模擬市場交易研究之技術平台。在系統分析後，若交易策略確實可行，同時可進行實際下單動作，將委託單透過券商下單至國內期貨交易所，成為一筆市場上實際存在之交易。

在策略探討的部分，初步採用市場上數各知名交易指標，如移動平均線(Moving Average)策略、KD 隨機指標(Stochastic Oscillator)交易策略、RSI 相對強弱指標(Relative Strength Indicator)交易策略、MACD 指標(Moving Average Convergence-Divergence)交易策略、William %R 指標(Williams Overbought/Oversold Index)交易策略等，以預測未來大盤可能的走勢，同時可利用資金管理概念，使操作能為靈活。在盤整以擺盪操

作，波段行情形成時則操作趨勢系統，以求得較佳的獲利及風險。

## 3.2 自動交易系統設計

首先建立自動交易平台，本系統的目的在于有效地設計出交易系統以運用後續研擬之交易策略於操作上，並針對不同的操作需求，提供適切的設定界面。以系統性研究交易策略可行性，並對複式策略提供較為簡單且可應用的自動交易系統，以符合研究上的需求。本平台除了可供模擬下單研究外，可進一步將委託單下至期貨交易所，以供實務交易對照。將平台建立起來後，再逐一將可行之交易策略建構起來，整合以後達成自動化交易目的。

### 3.2.1 自動交易系統平台之架構

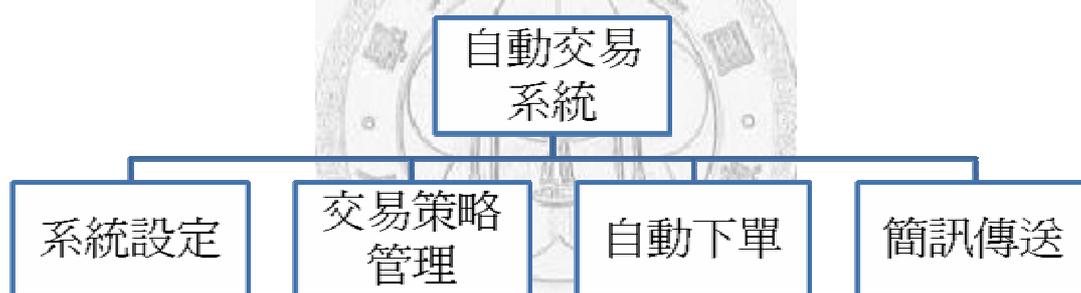


圖 3.1 自動交易系統架構圖

如圖 3.1 本系統可分為四大部份：系統設定，交易策略管理，自動下單，簡訊傳送。

分述如下：

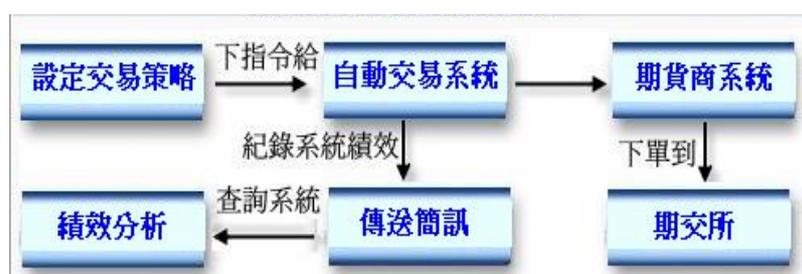
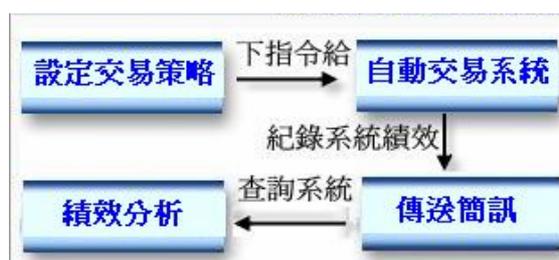
- (1)系統設定為配合現行期貨交易制度，提供各式操作設定。舉凡交易商品設定、下單月份設定、當日沖銷與否設定、進出場市價或限價等功能，並可限制一日內最多交易次數等，與單次進出場口數等。
- (2)交易策略管理為配合策略可行性研究，提供複式策略操作選單。並透過簡易的管理界面，提供交易策略之修改，和策略決策紀錄等管理功能。現行規劃區分買進策略（Long）與賣出策略（Short）兩個策略區塊。
- (3) 自動下單在確立系統基本設定以及所希望使用的交易策略之後，便可以開始透過

軟體控制券商下單網頁，自動進行進出場操作動作。並配合策略管理，提供委託與成交查詢，以方便統計下單紀錄等功能。

(4) 簡訊傳送為方便研究上使用，在系統進行自動下單後，系統可依設定傳送進出場訊息給研究者，以即時追蹤該次操作。

### 3.2.2 系統運作流程圖

此系統同時可做為模擬交易或實務操作兩方面，前者如圖 3.2 目的為進行交易策略模擬的動作，僅記錄進出場點位以供分析，不會下單至期貨交易所。後者如圖 3.3 則除了包含模擬操作的功能外，且同時會將委託單實際下至期貨交易所，成為一筆實際存在的交易記錄。兩者可互相印證，以對照當時可成交之價位。



### 3.2.3 系統主要元件描述

(1)報價資訊：如圖 3.4 所示，提供目前各商品價格資訊等，期貨商品有近遠月區分，一般交易當月商品為主流。於結算到期在轉換至下一月份。

期貨報價								
全商品 台指期 小台指 電子期 金融期 非金電期 櫃買期 公債期 票券期								
近二月 <a href="#">更新行情</a>								
商品	買價	賣價	成交價	漲跌	漲跌幅	成交量	結算價	未平倉
台灣加權			8919.68	▼380.54	-4.09%			
台指0711	8920	8925	8925	▼345	-3.72%	62070	8917	42521
台指0712	8922	8936	8930	▼346	-3.73%	1140	8926	2980
小台現貨			8926.49	▼373.73	-4.02%			
小台0711	8913	8924	8915	▼355	-3.83%	18438	8917	9526
小台0712	8918	8930	8929	▼347	-3.74%	699	8926	1190

圖 3.4 系統報價圖

(2)系統狀態：如圖 3.5 所示，顯示目前系統狀態如目前持有口數、基本下單口數、操作狀態及相關設定等。配合期交所最新交易設定，可以執行當日沖銷機制。

系統紀錄	系統狀態	簡訊網頁	程式策略	策略狀態	關於本系統	距離結算日還有 -19 天	自動登入	市價轉倉
預設下單商品：	FTX	程式訊號：	空單續抱 1 單位	限價功能：	已停用			
目前下單月份：	200712	每次下單限制：	5	限價點數：	已停用			
帳戶倉位：	-1	下單簡訊發送：	已停用	操作狀態：	模擬下單操作			
基本下單口數：	1	當沖功能：	已停用					
<span style="color: red;">※, 啓動前請確認戶頭口數是否正確</span>		現價8654	戶頭倉位：-1	基本下單口數設定：1	系統訊號			

圖 3.5 系統狀態圖

(3)系統設定：如圖 3.6 所示，可更改下單商品、商品月份、最大可下單次數、限價或市價操作、及簡訊傳送與否、當沖功能等。



圖 3.6 系統設定圖

(4)系統操作紀錄：如圖 3.7 所示，可記錄系統歷史操作，同時可以查詢前數筆交易單資訊。

下方有簡易狀態列，可即時掌握目前系統概況。

時間	事件 ...	備註
下午 04:32:33	設定傳訊完畢	0
下午 04:32:18	送出價位8925多單	4
下午 04:32:18	設定系統訊號	
下午 04:32:13	已設定限價功能	
下午 04:31:50	送出價位8925空單	-4
下午 04:31:40	送出價位8925多單	1

動下單功能已啓動... 現價8925 戶頭倉位：2 基本下單口數設定：2

圖 3.7 系統操作紀錄圖

(5)操作策略設定：如圖 3.8 所示，可複式選擇買進與賣出策略，此部分為初步架構。待後續

策略設計完成後加以調整。左方欄位保留為做多策略，右方欄位為做空策略。



圖 3.8 交易策略設定圖

### 3.3 交易策略建構

交易策略建構大致可以劃分為三個類型。第一種是趨勢跟隨法則。趨勢跟隨法則是設計來捕捉市場轉折點和價格運動中主要價格方向變動的發展部分。很顯然，在寬幅市場運動中，該法則表現最佳，在平直的市場中表現最差。最著名的趨勢跟隨系統是移動平均線系統，實際上所有被廣泛使用的交易系統都是趨勢跟隨系統。第二類交易法則是反趨勢法則。這一法則從平直市場的橫向震盪中產生買賣訊號。反趨勢法則可以在缺少任何較大幅價格運動的市場中表現上佳。儘管它可以被調整來應用於趨勢市場，但是很多問題產生於對捕捉市場方向性運動的交易的套做抵銷作用。第三類交易法則設計來確定視察是處於一個趨勢性狀態還是反趨勢性的狀態。理論上第三類系統若可綜合前述兩者優點，將會是最優越的系統，但設計上往往越複雜及困難。以下將逐一建構交易策略，如MA、KD、RSI、MACD、William %R等。

#### 3.3.1 MA 移動平均線(moving average)策略

##### 1. 定義

移動平均線(Moving Average) 是一種最基本而又有效的趨勢判別指標。移動平均線的概念是將過往某段時間內的收市價相加，計算其平均數，如是者每日計算，串連起來，形成一條線狀附於圖表上，用作走勢分析。這一條線便稱之為「移動平均線(MA)」，一般又稱簡單移動平均線(Simple Moving Average)的計算法。

##### 2. 計算公式

$$MA = \sum_{i=1}^n \frac{\text{收盤價}_i}{n} \quad (3.1)$$

即為  $n$  日內收盤價之平均值

##### 3. 應用原則

(1) 移動平均線(MA)的斜度越高表示市勢上升或下跌的速度越急。

(2) 移動平均線(MA)的斜度越低表示市勢上升或下跌的速度越慢。

(3) 移動平均線(MA)橫向發展，市價在其上下擺動，表示市場並無趨勢出現，亦即是所謂「牛皮」。

(4) 對於使用較長日數的移動平均線(MA)而言，平均線見頂回落或見底回升，都是意味著轉勢。

#### 4. 買賣決策方式

(1) 當收盤價短期均線向上突破長期均線，視為買入信號；反之收盤價短期均線向下跌破長期均線，則為賣出信號。

(2) 系統參數值：長短期均線周期分別以 10 和 5 計算。

### 3.3.2 KD 隨機指標(Stochastic Oscillator)交易策略

#### 1. 定義

KD 隨機指標指標是由 George Lane(1957)所提出，它融合了動量、RSI 及移動平均速度觀念優點，且考慮了最高價及最低價，真正的反應一段區間的真正波幅，可以對於短期行情變動的敏感度真正的表現出來。

#### 2. 計算公式

(1) 先計算 RSV

$$RSV = \frac{\text{收盤價} - n\text{日內最低價}}{n\text{收日內最高價} - n\text{日內最低價}} \times 100 \quad (3.2)$$

$$(2) \quad K\text{值} = RSV * \frac{1}{3} + \text{前一日} K\text{值} * \frac{2}{3} \quad (3.3)$$

$$(3) \quad D\text{值} = K\text{值} + \text{前一日} D\text{值} * \frac{2}{3} \quad (3.4)$$

 應用原則



當 K 值在 80 以上被視為 overbought，在 20 以下則視為 oversold，十分適合短線操作。由於 D 值較 K 值平緩，因此當 K 值在 oversold 區向上穿越 D 值時，表示趨勢發生改變，為一買進訊號。（即一般所稱 KD 指標低檔交叉向上）。而當 K 值在 overbought 區向下跌破 D 值時則為賣出訊號。

#### 4. 買賣決策方式

- (1) 當 K 線向上突破 D 線，且 K 值在 20 以下，視為買進信號；而當線 K 向下跌破線 D，且 K 值在 80 以上，則為賣出信號。
- (2) 系統參數值：計算 KD 時用，一般為 9、3、3。

### 3.3.3 RSI 相對強弱指標(Relative Strength Indicator)交易策略

#### 1. 定義

RSI 為 Welles Wilder, Jr. (1978) 在著作“New Concepts in Technical Trading Systems”中所提出的交易方法之一。強弱指標計算的目的，在於計算某一段時間內，買漲的力量佔市場內買漲與賣跌力量總和的百分比份量，也就是以股價上漲與下跌的趨勢，來判斷目前市場是為超買或者是超賣，進而決定該買進或賣出股票。

#### 2. 計算公式

$$(1) \quad RS = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\text{上漲點數}_i}{n}}{\sum_{i=1}^n \frac{\text{下跌點數}_i}{n}} \quad (3.5)$$

$$(2) \quad RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS} \quad (3.6)$$

### 3. 應用原則

雖然 RSI 數值越大代表買方力道越強，但強弩之末總會衰竭，因此當 RSI 大到某一程度時通常開始代表買超現象，需注意反轉。同理，當 RSI 低到某一程度時，通常代表市場出現非理性的賣超現象，表示底部區已近。

### 4. 買賣決策方式

- (1) 當 RSI 向上突破下限時為買入信號；RSI 向下跌破上限時，則為賣出信號
- (2) 系統參數值：RSI 計算周期為 6，而下限 20、上限 80。

## 3.3.4 MACD 指標 (Moving Average Convergence-Divergence) 交易策略

### 1. 定義

MACD 是準確率極高的趨勢判斷指標，由 Gerald Appel 及 W. Fredrick Hirschler (1979) 在其著作 “Stock Market Trading System” 所提出，接著 Thomas Aspray (1986) 加入柱狀圖，成為現今常用的 MACD 指標。MACD 的原理在於以長天期 (慢的) 移動平均線來作為大趨勢基準，而以短天期 (快的) 移動平均線作為趨勢變化的判定，所以當快的移動平均線與慢的移動平均線二者交會時，代表趨勢已發生反轉，MACD 是確立波段趨勢的重要指標。

### 2. 計算公式

以最常用的參數 (12, 26, 9) 為例。

- (1) 計算 12 日 EMA 及 26 日 EMA

$$12\text{日EMA} = \frac{\text{前一期EMA} * 11 + \text{收盤價} * 2}{13} \quad (3.7)$$

$$26\text{日EMA} = \frac{\text{前期EMA} * 25 + \text{收盤價} * 2}{27} \quad (3.8)$$

(2) 計算DIF

$$\text{DIF} = 12\text{日EMA} - 26\text{日EMA} \quad (3.9)$$

 計算MACD(即DIF之9日EMA, 俗稱訊號線):

$$\text{MACD} = \frac{\text{前期MACD} * 8 + \text{DIF} * 2}{10} \quad (3.10)$$

## 2. 應用原則

DIF與MACD交叉時, 顯示趨勢形成, 波段走勢確立。當DIF由MACD下方往上方突破時, 表示短天與長天的需求指數擴大, 市場逐漸熱絡, 為買進波段的確立。當DIF由MACD上方往下方跌破時, 為賣出波段的確立。短線買賣點則檢視柱線 $\text{OSC} = \text{DIF} - \text{MACD}$ , 接近0時為短線買進或賣出訊號。當柱線由負轉正時為買進訊號, 當柱線由正轉負時為賣出訊號。

## 4. 買賣決策方式

利用DIF及MACD的交叉作為買、賣訊號。

(1) DIF由下往上突破MACD(即柱狀突破0軸)為買進訊號。

(2) DIF由上向下跌破MACD(即柱狀跌破0軸)為賣出訊號。

### 3.3.5 William %R(Williams Overbought/Oversold Index)交易策略

#### 1. 定義

由Larry Williams(1973)在“*How I Made A Million Dollars*”一書中所發明, 當時稱為威廉超買超賣指標(Williams Overbought/Oversold Index), 簡稱William %R, 是判斷個股在某一段時間內超買超賣狀況的有效指數。

#### 2. 計算公式

$$\%R = \frac{(\text{收盤價} - n\text{日內最高價})}{(n\text{日內最高價} - n\text{日內最低價})} * 100 \quad (3.11)$$

常用參數：5日、8日、13日、21日及34日

### 3. 買賣決策方式

以%R突破(或跌破)超賣區(或超買區)的狀況，來判斷買賣訊號：

(a)%R由超賣區突破-80為買進訊號。

(b)%R由超買區跌破-20為賣出訊號。

## 3.4 策略評價設定

在交易策略建構完成後，便需設定評價方法。透過現行期貨交易市場上真實數據，實測可行的交易策略。以下本節描述評價方法與設定。

### 3.4.1 評價標的與評價期間

目前期貨市場上有大量的交易工具，如股票，貨幣市場，到金融衍生商品如期貨和期權等。而在指數期貨部分，又可分為國內外，如台灣加權指數、道瓊指數、NASDAQ、S&P500、費城指數、日經指數、韓國漢城指數等。然而國際市場上各指數脈動皆有高度相關性，因此本篇研究選擇具有代表性的道瓊指數期貨以及台灣加權指數期貨作為研究標的。

研究期間則依該商品可取得之日線收盤資料

在台灣加權指數期貨部分：1998/07/21 — 2007/09/14 共 3342 天

在美國道瓊指數期貨部分：1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天

### 3.4.2 交易商品概述

(1) 台灣加權指數期貨(FITX)：本期貨合約交易的標的是台灣加權平均指數，此平均指數是以全體台灣上市公司，以加權平均的方式計算出台灣加權平均指數。目前列入加權指數計算

範圍的上市公司約高達600 多家。其計算方式係以1966年之股票市場市值為基期(設定為100點)，除特別股、全額交割股及上市未滿一個月之股票外，其餘皆包含在其採樣中。臺灣發行情加權股價指數是以各上市股票之發行量為權數計算指數值，換句話說，股本較大的股票對指數的影響會大於股本較小的股票。目前台灣加權指數期貨的點數乘上 NT \$200 即為每口期貨合約總價值，而最小跳動點為指數 1 點，亦即該期貨漲跌 1 點代表 NT \$200 的損益。

交易簡例：

以台灣加權指數期貨為作多標的，並於台指期 9650 點時，買進一口多單，三日之後於 9820 點時賣出平倉。

獲利點數：  $9820 - 9650 = 170$  點

獲利金額(NT)：  $170 * \$200 = \$34000$

來回交易手續費(NT)：  $\$600 / \text{口}$

淨利潤金額(NT)：  $\$34000 - \$600 = \$33400$

(2) 道瓊指數期貨(DJIA Futures)：本期貨合約交易的標的是道瓊工業指數，該指數是世界上最早且知名度最高、最受推崇的股票指數，於1884年在華爾街日報上首次推出。其中包含在紐約證券交易所(NYSE)上市的三十家擁有雄厚資本的「藍籌」公司的股票(Blue Chip Stock)所組合而成，例如；波音，花旗，可口可樂，惠普，英特爾，IBM，JP Morgan，麥當勞，微軟等，而這三十種股票佔所有美國股票市場總值約有五分之一之多。在國際證券市場上，道瓊工業指數具有極大的影響力和代表性，因而道瓊工業指數至今仍十分受市場重視，成為最重要判斷金融市場動向的參考指數之一，並以其為標的，衍生出交易極為熱絡的各類期貨商品。道瓊指數期貨的點數乘上 US \$10 即為每口期貨合約總價值，而最小跳動點為指數 1 點，亦即該期貨漲跌 1 點代表 US \$10 的損益。

交易簡例：

以道瓊指數期貨為作空標的，並於道瓊期指 11215 點時，放空一口空單，三日之後於 11035 點時買進平倉。

獲利點數： 11215-11035 = 180 點

獲利金額 (US)： 180 \* \$10 = \$1800

來回交易手續費 (US)： \$25 / 口

淨利潤金額 (US)： \$1800-\$25 = \$1775

	臺指期貨 (FITX )	道瓊指數期貨 (DJIA Futures)
交易所	臺灣期貨交易所	芝加哥期貨交易所
標的物	臺灣加權股價指數	道瓊工業股價指數
契約乘數	NTD \$200	US \$10
保證金	 金 NTD \$150,000 維持保證金 NTD \$120,000	原始保證金為 US \$5,000 維持保證金為 US \$4,000
最小跳動值	1 點=NTD \$200	1 點=US \$10
漲跌幅限制	前 1 個營業日結算價之 7%	有三個連續級距，分別是 10%，20%，30%。每季公告更新。

表 3.1 台指期貨與道瓊期貨交易設定對照表

#### 第四章 實証結果與分析

## 4.1 交易策略實驗結果

本章以台指期貨與道瓊期貨的歷史資料檢驗前述數個交易策略。並將策略加以程式化，以進行測試。

### 4.1.1 MA 移動平均線策略

設定以移動平均線策略 MA-signal 作為交易信號，當出現訊號 MA-Buy 時進行買進，若訊號 MA-Sell 出現時則賣出。以下在測試時最大持有口數皆為 1 口，以方便統計交易策略績效。MA 在盤整區域會呈現短期小幅虧損，因此在盤整時期進場後，需較為留意，以減少損失。

Parameters: SHORT=10, LONG=20 ;

買進條件：

XA:=MA(CLOSE, SHORT); // 短天期均線XA

XB:=MA(CLOSE, LONG); // 長天期均線XB

If CROSS(XA, XB) then MA-Buy = 1 // 呼叫CROSS函數判斷是否均線交叉

Else MA-Buy = 0 ;

賣出條件：

XA:=MA(CLOSE, SHORT); // 短天期均線XA

XB:=MA(CLOSE, LONG); // 長天期均線XB

If CROSS(XB, XA) then MA-Sell = 1 // 呼叫CROSS函數判斷是否均線交叉

Else MA-Sell = 0 ;



表 4.1 MA 策略測試台灣指數期貨

測試時間：1998/07/21 — 2007/09/14 共 3342 天

淨利潤:	3098.00		
總盈利:	19483.00	總虧損:	-16385.00
交易次數:	103	勝率:	60.19%
年均交易次數:	11.25	盈利/虧損交易次數:	62/40
多頭交易次數:	51	空頭交易次數:	52
多頭盈利次數:	31	空頭盈利次數:	31
最大單次盈利:	1423.00	最大單次虧損:	-1886.00
平均盈利:	314.24	平均虧損:	-409.63
平均利潤:	189.16	平均盈利/平均虧損:	0.77
最大連續盈利次數:	6	最大連續虧損次數:	4
交易平均周期數:	7.69		



圖 4.1 MA-台指期 績效評估圖

(有色線為淨利潤值;背景灰色線為指數走勢)

表 4.2 MA 策略測試道瓊指數期貨

1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天

淨利潤:	3370.97		
總盈利:	19954.79	總虧損:	-16583.81
交易次數:	145	勝率:	39.31%
年均交易次數:	12.39	盈利/虧損交易次數:	57/88
多頭交易次數:	73	空頭交易次數:	72
多頭盈利次數:	35	空頭盈利次數:	22
最大單次盈利:	1429.70	最大單次虧損:	-681.07
平均盈利:	350.08	平均虧損:	-188.45
平均利潤:	137.62	平均盈利/平均虧損:	1.86
最大連續盈利次數:	6	最大連續虧損次數:	15
交易平均周期數:	12.52		

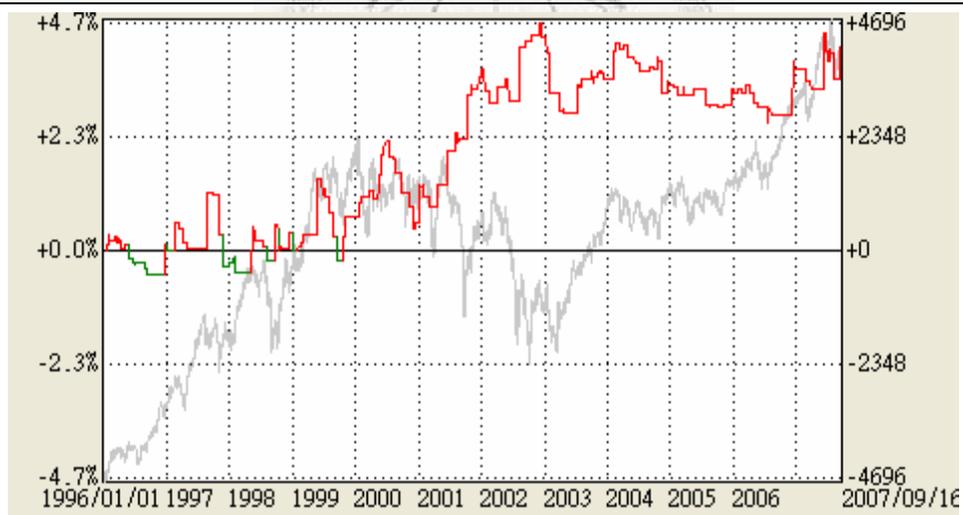


圖 4.2 MA-道瓊期 績效評估圖

(有色線為淨利潤值;背景灰色線為指數走勢)

#### 4.1.2 KD 隨機指標交易策略

以隨機指標交易策略 KD-signal 作為交易信號，當出現訊號 KD-Buy 時進行買進，若訊號 KD-Sell 出現時則進行賣出，測試時最大持有口數同樣為 1 口。KD 具有擺盪指標概念，因此在波動較大區域會呈現虧損，但在盤整時期反而較容易獲利。

Parameters: N=25, M1=4, M2=4 ;

買進條件：

RSV:= (CLOSE-Lowest(LOW, N))/(Highest(HIGH, N)-Lowest(LOW, N))\*100; //計算RSV值

K:=SMA(RSV, M1, 1); //以RSV計算K值

D:=SMA(K, M2, 1); //以K值計算D值

If ( CROSS(K, D) && D<20 ) then KD-Buy = 1 ;

Else KD-Buy = 0

賣出條件：

RSV:= (CLOSE-Lowest(LOW, N))/(Highest(HIGH, N)-Lowest(LOW, N))\*100; //計算RSV值

K:=SMA(RSV, M1, 1); //以RSV計算K值

D:=SMA(K, M2, 1); //以K值計算D值

If ( CROSS(D, K) && D>80 ) then KD-Sell = 1

Else KD-Sell = 0 ;

表 4.3 KD 策略測試台灣指數期貨

測試時間：1998/07/21 – 2007/09/14 共 3342 天

淨利潤：	4491.00		
總盈利：	12991.00	總虧損：	-8500.00
交易次數：	32	勝率：	71.88%
年均交易次數：	3.49	盈利/虧損交易次數：	23/9
多頭交易次數：	16	空頭交易次數：	16
多頭盈利次數：	12	空頭盈利次數：	11
最大單次盈利：	2335.00	最大單次虧損：	-3098.00
平均盈利：	564.83	平均虧損：	-944.44
平均利潤：	405.97	平均盈利/平均虧損：	0.60

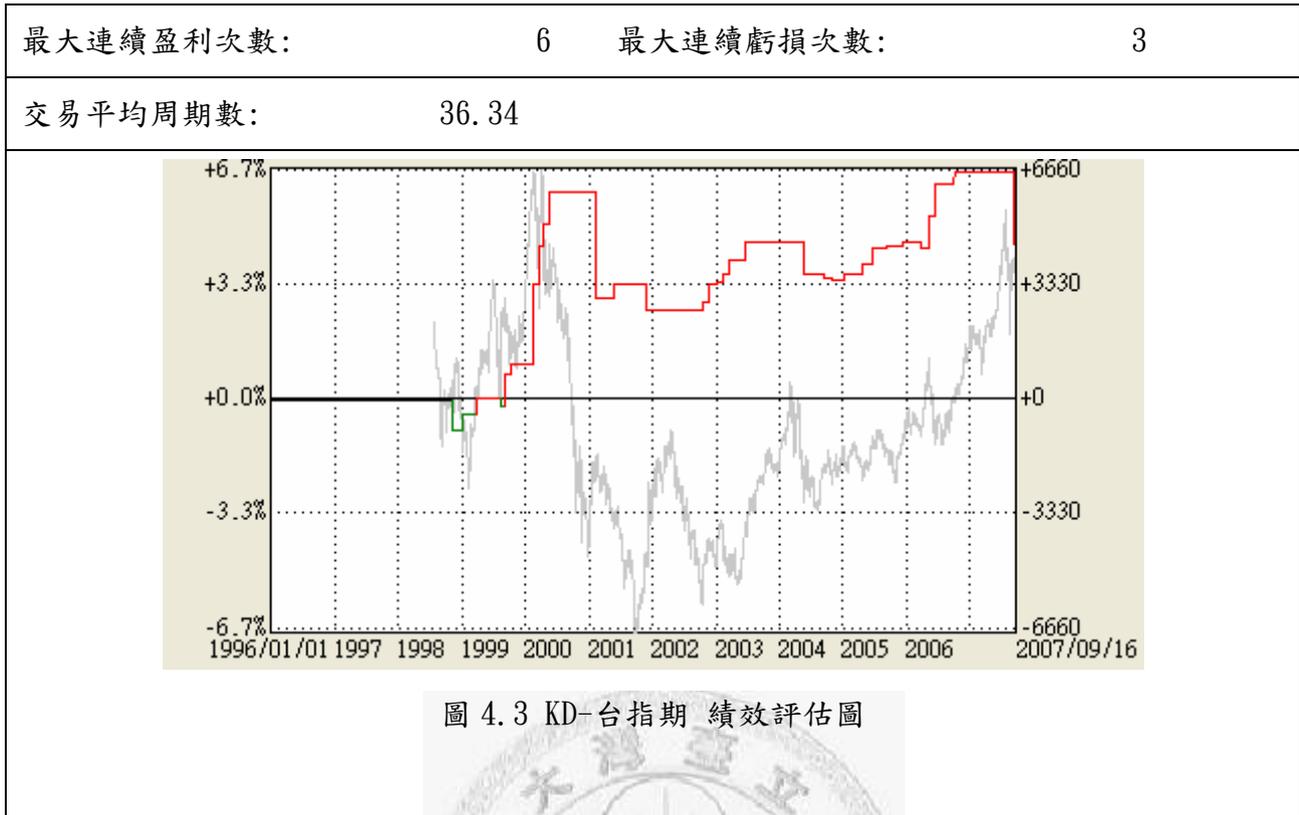


表 4.4 KD 策略測試道瓊指數期貨			
測試時間: 1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天			
淨利潤:	3353.93		
總盈利:	5735.47	總虧損:	-2381.54
交易次數:	16	勝率:	68.75%
年均交易次數:	1.37	盈利/虧損交易次數:	11/5
多頭交易次數:	16	空頭交易次數:	17
多頭盈利次數:	13	空頭盈利次數:	9
最大單次盈利:	1014.50	最大單次虧損:	-1340.52
平均盈利:	521.41	平均虧損:	-476.31
平均利潤:	358.47	平均盈利/平均虧損:	1.09
最大連續盈利次數:	5	最大連續虧損次數:	2

交易平均周期數： 19.63

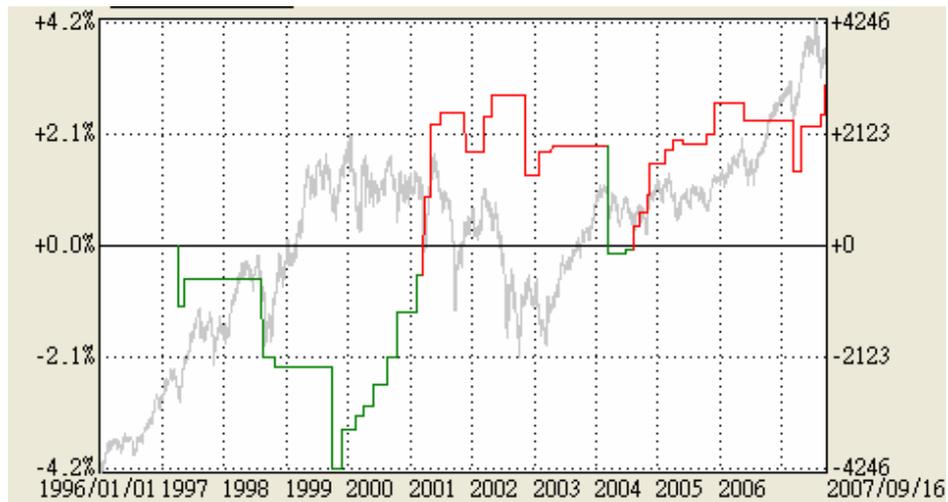


圖 4.4 KD-道瓊期 績效評估圖

#### 4.1.3 RSI 相對強弱指標交易策略

以相對強弱指標策略 RSI-signal 作為交易信號，當出現訊號 RSI-Buy 時買進，若訊號 RSI-Sell 出現時則賣出，測試時最大持有口數為 1 口。RSI 同樣為擺盪指標，較 KD 更靈敏。因此通常在盤整時期表現越佳，但交易次數也會增加許多。

Parameters: N=2, LL=20, LH=70 ;

買進條件：

LC:=REF(CLOSE, 1);

RSI:=SMA(MAX(CLOSE-LC, 0), N, 1)/SMA(ABS(CLOSE-LC), N, 1)\*100; // 計算RSI值

If CROSS(RSI, LL) then RSI-Buy=1

Else RSI-Buy=0;

賣出條件：

LC:=REF(CLOSE, 1);

RSI:=SMA(MAX(CLOSE-LC, 0), N, 1)/SMA(ABS(CLOSE-LC), N, 1)\*100; // 計算RSI值

If CROSS(LH, RSI) then RSI-Sell=1

Else RSI-Sell=0;

表 4.5 RSI 策略測試台灣指數期貨

測試時間：1998/07/21 — 2007/09/14 共 3342 天

淨利潤：	1504.00		
總盈利：	30399.00	總虧損：	-28895.00
交易次數：	306	勝率：	54.25%
年均交易次數：	33.42	盈利/虧損交易次數：	166/139
多頭交易次數：	153	空頭交易次數：	153
多頭盈利次數：	79	空頭盈利次數：	87
最大單次盈利：	1245.00	最大單次虧損：	-1676.00
平均盈利：	183.13	平均虧損：	-207.88
平均利潤：	99.34	平均盈利/平均虧損：	0.88
最大連續盈利次數：	10	最大連續虧損次數：	5
交易平均周期數：	3.34		



圖 4.5 RSI-台指期 績效評估圖

表 4.6 RSI 策略測試道瓊指數期貨

測試時間：1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天

淨利潤:	4800.90		
總盈利:	36740.98	總虧損:	-31940.07
交易次數:	423	勝率:	58.39%
年均交易次數:	36.13	盈利/虧損交易次數:	247/176
多頭交易次數:	211	空頭交易次數:	212
多頭盈利次數:	124	空頭盈利次數:	123
最大單次盈利:	1163.32	最大單次虧損:	-1337.33
平均盈利:	148.75	平均虧損:	-181.48
平均利潤:	86.86	平均盈利/平均虧損:	0.82
最大連續盈利次數:	10	最大連續虧損次數:	5
交易平均周期數:	3.31		

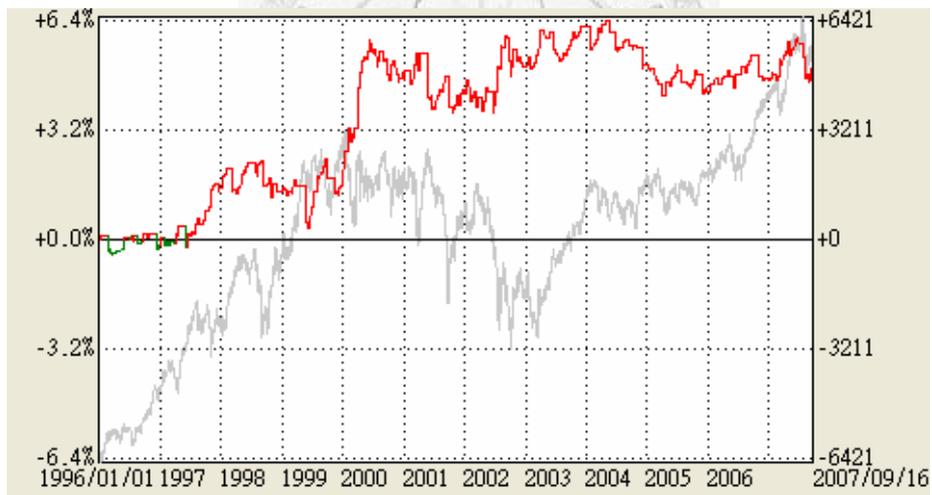


圖 4.6 RSI-道瓊期 績效評估圖

#### 4.1.4 MACD 指標交易策略

以 MACD 指標策略 MACD-signal 作為交易信號，當出現訊號 MACD-Buy 時買進，若平倉訊號 MACD-Sell 出現時則賣出，測試時最大持有口數為 1 口。MACD 與 MA 同樣有趨勢概念，因此僅在行情產生時較易有獲利空間。

Parameters: Long=49, Short=8, M=14;

買進條件：

DIFF:=EMA(CLOSE, SHORT) - EMA(CLOSE, LONG);

DEA:=EMA(DIFF, M);

MACD:=2\*(DIFF-DEA); //計算MACD值

If CROSS(MACD, 0) then MACD-Buy=1 // MACD突破0值

Else MACD-Buy=0;

賣出條件：

DIFF:=EMA(CLOSE, SHORT) - EMA(CLOSE, LONG);

DEA:=EMA(DIFF, M);

MACD:=2\*(DIFF-DEA); //計算MACD值

If CROSS(0, MACD) then MACD-Sell=1 //MACD跌破0值

Else MACD-Sell=0;

表 4.7 MACD 策略測試台灣指數期貨

測試時間：1998/07/21 — 2007/09/14 共 3342 天

淨利潤：	2903.00		
總盈利：	22944.00	總虧損：	-20041.00
交易次數：	151	勝率：	37.09%
年均交易次數：	16.49	盈利/虧損交易次數：	56/94
多頭交易次數：	76	空頭交易次數：	75
多頭盈利次數：	29	空頭盈利次數：	27
最大單次盈利：	2044.00	最大單次虧損：	-796.00
平均盈利：	409.71	平均虧損：	-213.20
平均利潤：	151.95	平均盈利/平均虧損：	1.92

最大連續盈利次數:	5	最大連續虧損次數:	14
交易平均周期數:	9.58		
<p>圖 4.7 MACD-台指期 績效評估圖</p>			

表 4.8 MACD 策略測試道瓊指數期貨			
測試時間: 1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天			
淨利潤:	2191.42		
總盈利:	25140.43	總虧損:	-22949.01
交易次數:	201	勝率:	35.32%
年均交易次數:	17.17	盈利/虧損交易次數:	71/130
多頭交易次數:	101	空頭交易次數:	100
多頭盈利次數:	43	空頭盈利次數:	28
最大單次盈利:	1263.70	最大單次虧損:	-656.00
平均盈利:	354.09	平均虧損:	-176.53
平均利潤:	125.08	平均盈利/平均虧損:	2.01
最大連續盈利次數:	4	最大連續虧損次數:	12
交易平均周期數:	9.00		

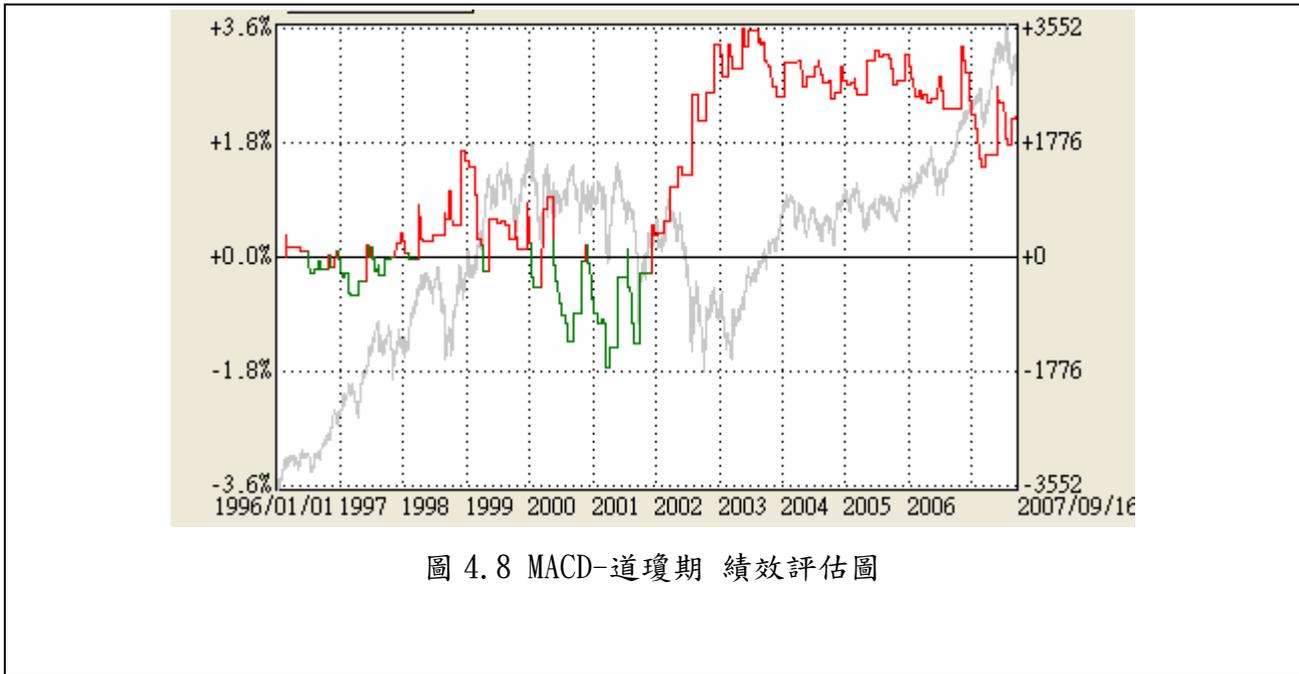


圖 4.8 MACD-道瓊期 績效評估圖

#### 4.1.5 William %R 交易策略

以威廉指標策略 William %R-signal 作為交易信號，當出現訊號 William %R-Buy 時進行買進，若訊號 William %R-Sell 出現時則賣出。William %R 在趨勢形成區域會呈現虧損，但在盤整時期反而較容易獲利，同樣具有擺盪系統概念。

Parameters: N=11, LL=-60, LH=-40 ;

買進條件：

$WR := - \left( \frac{HIGHEST(HIGH, N) - CLOSE}{HIGHEST(HIGH, N) - LOWEST(LOW, N)} \right) * 100;$

If CROSS(WR, LL) then W&R-Buy=1

Else William %R-Buy=0;

賣出條件：

$WR := - \left( \frac{HIGHEST(HIGH, N) - CLOSE}{HIGHEST(HIGH, N) - LOWEST(LOW, N)} \right) * 100;$

If CROSS(LH, WR) then W&R-Sell=1

Else William %R-Sell=0;

表 4.9 William %R 策略測試台灣指數期貨

測試時間：1998/07/21 — 2007/09/14 共 3342 天

淨利潤:	4605.00		
總盈利:	14847.00	總虧損:	-10242.00
交易次數:	206	勝率:	52.88%
年均交易次數:	11.36	盈利/虧損交易次數:	98/108
多頭交易次數:	104	空頭交易次數:	102
多頭盈利次數:	55	空頭盈利次數:	43
最大單次盈利:	2154.00	最大單次虧損:	-2131.00
平均盈利:	269.95	平均虧損:	-209.02
平均利潤:	142.76	平均盈利/平均虧損:	1.29
最大連續盈利次數:	8	最大連續虧損次數:	6
交易平均周期數:	7.37		

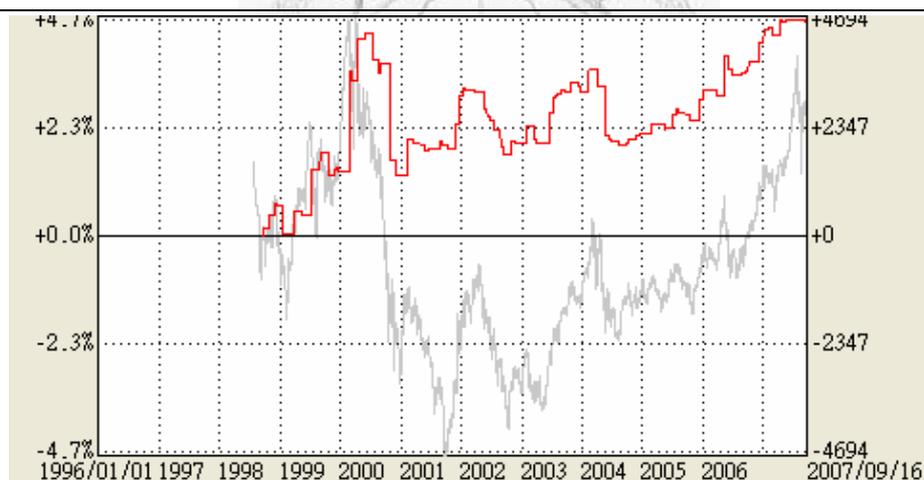


圖 4.9 William %R-台指期 績效評估圖

表 4.10 William %R 策略測試道瓊指數期貨			
測試時間: 1996/01/02 — 2007/09/14 共 4273 天			
淨利潤:	6717.20		
總盈利:	16499.77	總虧損:	-9782.57
交易次數:	302	勝率:	47.37%

年均交易次數:	12.98	盈利/虧損交易次數:	129/171
多頭交易次數:	152	空頭交易次數:	150
多頭盈利次數:	72	空頭盈利次數:	57
最大單次盈利:	1211.03	最大單次虧損:	-793.10
平均盈利:	229.16	平均虧損:	-122.28
平均利潤:	108.55	平均盈利/平均虧損:	1.87
最大連續盈利次數:	7	最大連續虧損次數:	12
交易平均周期數:	6.35		

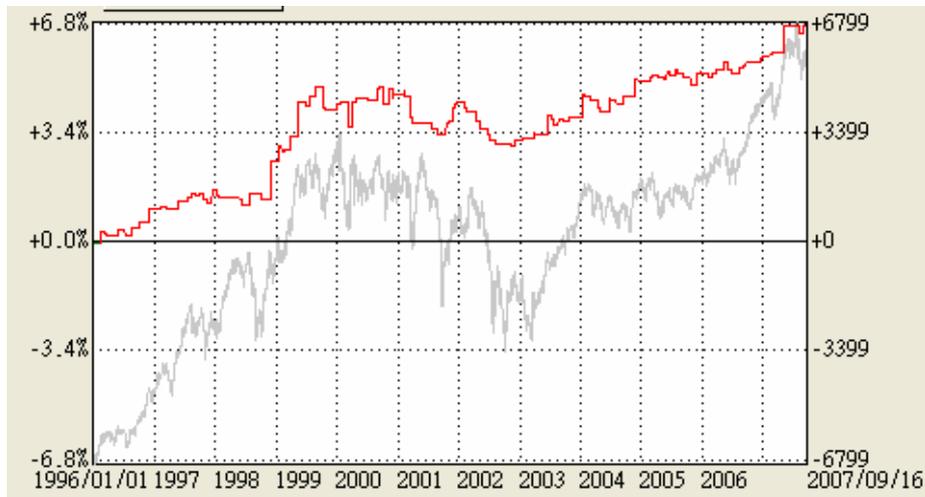


圖 4.10 William %R-道瓊期 績效評估圖

## 4.2 策略績效分析比較

在實測前述 MA、KD、RSI、MACD、William %R 等交易策略後，進一步分析其表現。以下

圖 4.11、4.12、4.13 分別列出策略之淨利潤、買賣勝率、交易次數比較圖。其中淨利潤即代表總獲利-總虧損，理論上淨利值越高代表可獲利程度越大，該項策略越佳；而交易勝率代表操作勝率高低與否，在持有的心理層面上有著關鍵影響；交易次數越大的話表示該交易策略越靈敏，更容易適應盤面變化，但相對交易成本增加。

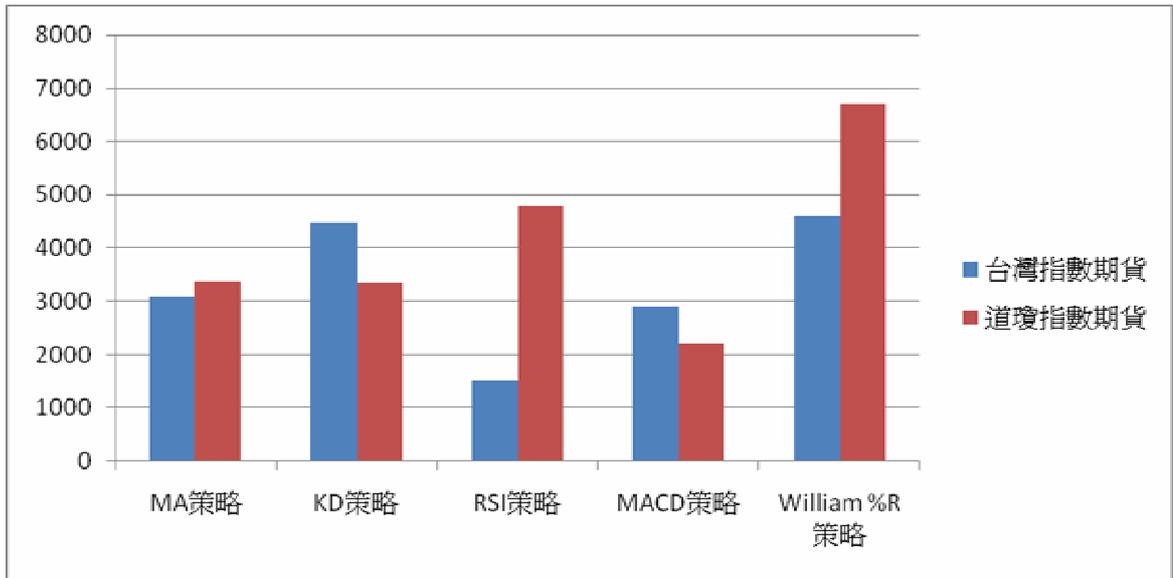


圖 4.11 淨利潤比較圖

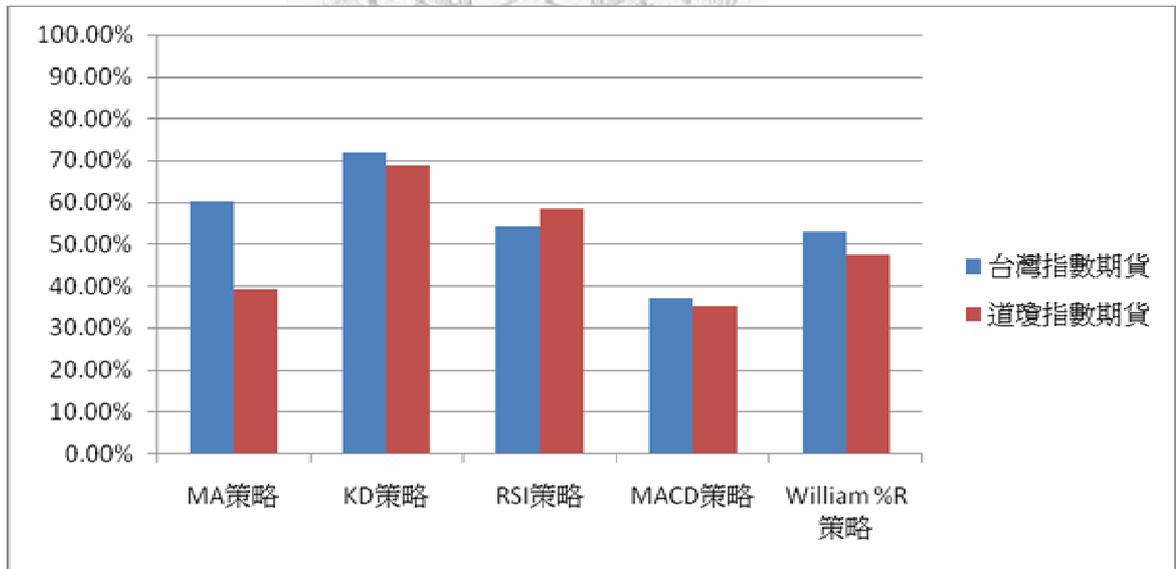


圖 4.12 勝率比較圖

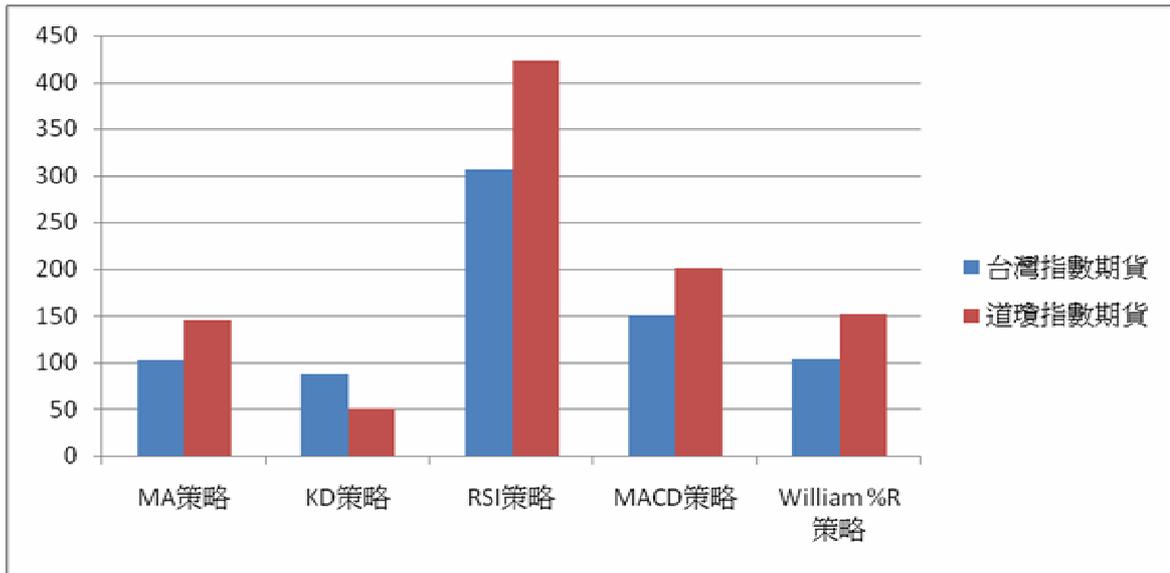


圖 4.13 交易次數比較圖

綜合來看，William %R 策略有較佳的獲利，但其曾出現單次交易大額損失(表 4.9)，因此在風險管理上需搭配其他策略掌握停損原則。如此可以減少心理壓力，並保留資金，在下一個適當的買進點在進場。通常鉅額單筆損失或獲利往往出現在重大事件造成負面影響時期，如近期次級房貸風暴。而 KD 策略勝率最大，但交易次數相對較低，因此在淨利潤表現上並非特別突出，但較好的操作勝率代表可以增加持有者信心，也可以當作其他策略操作時的重要參考。在 MA、MACD 部分表現尚可，可以順應盤面變化使用。

### 4.3 自動交易系統

#### 4.3.1 系統與策略運用

就前述獲利曲線圖而言，穩定的利潤成長往往較重要。因此以此為規劃基準，歸納以上分析數據後，與自動交易系統結合，得出可行的交易方法。最後將自動交易系統與可行交易策略整併後，便完成具有獲利基礎之交易架構。綜合前述實驗結果，在行情波動大或趨勢行情產生時建議使用：MA、MACD、MA+KD、MACD+KD。在指數進行盤整、震盪整理時建議使用：KD、William %R、William %R+KD。



圖 4.14 自動交易系統完成圖

以圖 4.14 為例，使用 MA+KD 作為買進策略，以 William %R+KD 作為賣出策略。隨著盤勢變化，當系統訊號出現時，便會進行交易操作，以下將圖解進一步說明系統運作流程。

### 4.3.2 自動交易系統運作實例

#### 1. 執行自動登入系統



圖 4.15 系統畫面 1

#### 2. 確認系統狀態（交易商品、基本下單口數、每次下單限制、操作狀態等）



圖 4.16 系統畫面 2

3. 確認交易策略狀態(買進、觀望、或賣出三種狀態)



圖 4.17 系統畫面 3

4. 選擇交易策略 (使用 MA+KD 作為買進策略，以 William %R+KD 作為賣出策略)

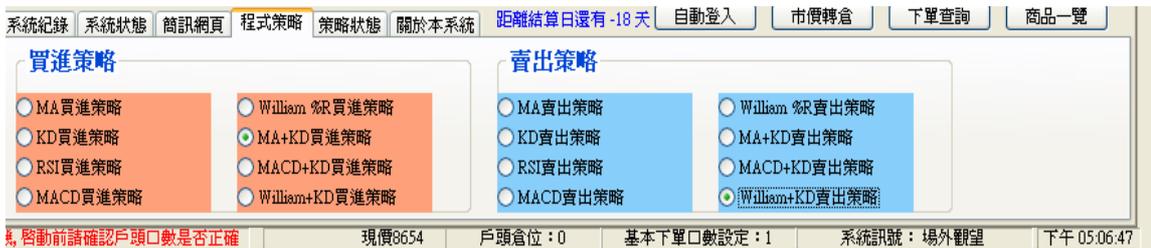


圖 4.18 系統畫面 4

5. 啟動自動下單後，系統開始執行。隨著盤勢變化，William+KD 策略出現賣出訊號，系統執行 1 口 11 月份台指期空單，並以市價進場。下圖對話視窗為「送出委託單至期貨商之確認畫面」。並且以簡訊通知使用者，完成系統交易。



圖 4.19 系統畫面 5

6. 盤勢持續變化，MA+KD 策略由觀望轉為買進訊號，系統執行 2 口 11 月份台指期多單，並以市價進場。(原先空單 1 口轉為多單 1 口，所以執行 2 口)



圖 4.20 系統畫面 6

7. 至查詢頁面，確認系統委託成功，交易完成。

時間	買/賣	商品名稱	C/P	月份	履約價	委託價	原委託	已取消
16:24	買	台指		200811		0	2	-
16:24	賣	台指		200811		0	1	-
16:24	買	台指		200811		0	1	-
16:24	賣	台指		200811		0	1	-
17:23	買	台指		200811		0	1	-
17:25	賣	台指		200811		0	1	-
17:42	買	台指		200811		0	2	-

圖 4.21 系統畫面 7

## 第五章 結論與未來展望

### 5.1 結論

綜合以上，單純以交易策略方面而言，未來和歷史實證的結果雖然可能不盡相同。但以回測資料實證顯示，MA、RSI、KD、MACD、William %R 皆能有正向報酬，只要適度搭配使用，則可有基本獲利機會。但其中差異，可能因為執行者操作紀律問題而出現迥異表現。證券市場極容易受到政治及外在因素影響，造成預期外的波動，這同時也反映投資大眾的心理層面變化，往往會產生非理性判斷進而追高殺低。若能透過系統性分析與自動化系統交易，則投資行為可以更加客觀並且有所依據，同時能增加持有信心。

### 5.2 未來展望

前述數種策略在歷史資料回測中雖然有不錯的績效，但還是有改善空間。例如可以進一步應用資金管理的概念，在盤勢波動較小時，適度賣出。在波段行情產生有利長期持有時，在增加操作籌碼。同時可引入停利停損概念，進一步改善操作成果。金融市場可視為群眾心理的集合處，因此表現在市場上其實極為複雜。但市場指數的波動在不規律的表象之內，仍然可以歸納出些許的模式徵兆，且重複性高。如果能夠藉由歸納統計等研究，客觀評估經濟層面，同時有紀律執行其中可行性法則，則穩定獲利可期。只要注意風險控管，系統化交易將是有效的投資方法。

## 參考文獻

- [1] Appel, G. and W. F. Hirschler, 1979, "Stock Market Trading System." South Carolina: Traders Press.
- [2] Dahlquist, J. R., 1998, "Technical Market Indicators: Analysis & Performance." New Jersey: John Wiley and Sons.
- [3] Khandani, A. E. and A. W. Lo, 2007, "What Happened to the Quants in August 2007?" Working Paper, Massachusetts Institute of Technology.
- [4] Lo, A. W., 2001, "Risk Management for Hedge Funds: Introduction and Overview," *Financial Analysts Journal* 57, pp. 16-33.
- [5] Miles, R. P., 2003, "Warren Buffett: Principles and Practical Methods Used by the World's Greatest Investor." Chicago: Nightingale Conant.
- [6] Prechter, R. R., 1998, "Elliott Wave Principle: Key to Market Behavior." Georgia: Elliott Wave International Inc.
- [7] Soros, G., 1995, "The Alchemy of Finance :Reading the Mind of the Market." Taipei: Linking Publishing Company.
- [8] Tier, M., 2005, "The winning Investment Habits of Warren Buffett & George Soros." Taipei: Linking Publishing Company.
- [9] Wilder, J. W., 1978, "New Concepts in Technical Trading Systems." North Carolina: Trend Research Greensboro.
- [10] Williams, L., 1979, "How I Made One Million Dollars." New York: Windsor Books.
- [11] Watsham, T. J., 1998, "Futures and Options in Risk Management." London: International Thomson Business Press.
- [12] 林昌義，1995，"期貨交易之原理與實務"，台北，五南出版社。
- [13] 林清茂，2003，"擺盪指標精論"，台北，六景彩印。

[14] 林慶茂，2004，“順勢交易策略應用於台灣加權指數期貨之實證研究”，中興大學企業管理研究所碩士論文。

[15] 楊士賢，2003，“應用馬可夫決策過程進行台股期貨日內交易策略之研究”，東海大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文。

[16] 日盛證券網站，2007，“股價指數期貨策略運用之探討”，[www.jihsunfutures.com.tw](http://www.jihsunfutures.com.tw)。

[17] 台灣期貨交易所網站，2007，[www.taifex.com.tw](http://www.taifex.com.tw)。

