

國立臺灣大學管理學院國際企業學研究所

碩士論文

Graduate Institute of International Business

College of Management

National Taiwan University

Master thesis

台灣主要投資工具報酬率與風險分析

An Empirical Study of Asset Returns and Risks  
in Taiwan

林舒莞

Lin, Shu-Wan

指導教授：黃志典 博士

Advisor : Hwang, Jyh-Dean, Ph.D.

中華民國 97 年 7 月

July, 2007

## 謝詞

這篇論文的完成也代表著研究所生涯將劃下句點，這 2 年間在指導教授黃志典博士身上學習成長許多，從擔任老師的課程助理開始，學習如何收集資料、歸納重點、精煉使用文字；接下來的論文研究，從題目方向、研究方法、資料收集到實證細節，老師也給予相當大的幫助，提供許多學理上、實務上的寶貴意見，透過每次的 meeting，不斷的修正方向與討論進度，讓本研究如期完成。論文口試期間，承蒙胡星陽教授與陳明賢教授的指正與建議，提出研究思慮上的不足之處，使本研究內容更完整。在此誠摯地感謝這三位老師。

感謝一路走來的好朋友，繼堯、宛伶、嘉宏、姿瑩、陳杰，同為研究生的我們，總是相互扶持、打氣，提醒彼此的進度，分享彼此的心情，三不五時就是聚餐放鬆自己，還忙裡偷閒飛了一趟吳哥窟，這一切，深深刻在我的記憶中。特別要感謝陳杰，每當遇到瓶頸，你就是幫助我突破瓶頸的那一隻推手，讓我不得不說：有你真好！感謝美邑和柏侖，妳們是我的心靈導師，任何心情都可以與妳們分享，妳們也常常給我建議、鼓勵我，讓我有了繼續前進的動力。

更要感謝我親愛的家人和黃 BJ，你們的體貼、包容、支持、關心、為我所做的一切，是我努力前進的原動力，讓我能無後顧之憂的盡情揮灑，謹將此論文獻給最重要的你們。

林舒堯謹識

于台灣大學國際企業研究所

民國九十七年七月

## 中文摘要

對投資人而言，投資工具的選擇應考慮投資報酬率之外，也需將投資風險納入考量，而投資報酬率與風險的計算不易，加上早期台灣資料較不完整，更增加計算難度，本研究目的就是收集台灣主要投資工具的歷史資料，尋求適切的衡量指標，計算各投資工具在不同持有期間下的投資報酬率與風險，供投資人參考。

本研究之主要重點有二，一為探討不同持有期間下，投資風險將如何變化，投資人面臨不同投資期間的考量時，如何選擇適當的投資工具；另一為建立國際投資組合，確認國際投資組合的存在價值。本研究之重要發現如下：

1. 在研究期間為民國 57 年至民國 96 年時，隨著持有期間的拉長，所有投資工具的報酬率變異程度逐年縮小，即標準差逐年下降，最高報酬率與最低報酬率之差距逐年縮小，可見時間分散風險效果是存在的，投資風險可藉著投資期間的拉長而下降。
2. 以 Sharpe Ratio 做為投資工具排序之依據，持有期間為 1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、15 年或 20 年時，股票是最佳投資選擇，隨著持有期間的拉長，每承擔一單位的風險，投資股票所能得到的額外報酬與其他投資工具所得到的額外報酬，其差距逐漸擴大，可見股票是一個值得考慮的投資選擇。
3. 以民國 66 年至民國 96 年為研究期間，台股指數、美股指數、日經指數為投資標的，透過國際投資組合的建立可以降低投資人面對的風險，從效率前緣進一步找到最小風險投資組合與最適投資組合，若以 Sharpe Ratio 為投資績效衡量指數，可以發現國際投資組合中的最適投資組合績效優於單一國家的投資組合績效。

關鍵詞：持有期間、時間分散風險、國際投資組合、效率前緣、投資風險

## Abstract

An investor should consider return and risk when making investment decision. The purpose of this study is to collect the historical data of the major investment instruments in Taiwan, to seek for the appropriate measurement indicator, and to calculate the real investment returns and risks in different holding periods.

There are two key points in this study, one is to investigate how the invest risk change and how the investors choose the most appropriate investment instrument in different holding period, another is to set up international portfolio, and compare the performances of domestic portfolios and international portfolios through Sharpe Ratio.

Conclusions from this study are as follows:

1. For each asset, investment risk and the difference of maximum real returns and minimum real returns decrease as holding period increase. This implies there is time diversification effect for each asset.
2. Base on Sharpe Ratio, stock is the best investment choice regardless of holding period.
3. The performance of international portfolios is better than that of domestic portfolios.

Key Words : holling period 、time diversification 、international portfolio 、efficient frontier 、investment risk

# 目錄

謝詞.....	I
中文摘要.....	II
英文摘要.....	III
目錄.....	IV
表次與圖次.....	V
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 本文架構.....	2
第四節 研究流程.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 持有期間與投資風險.....	4
第二節 國際投資組合理論.....	10
第三章 研究方法.....	14
第一節 資料說明.....	14
第二節 研究假設.....	16
第三節 資料處理.....	17
第四章 實證結果.....	27
第一節 投資報酬率與風險.....	27
第二節 持有期間與投資風險.....	37
第三節 國際投資組合.....	42
第五章 結論與限制.....	46
第一節 研究結論.....	46
第二節 研究限制.....	51
參考文獻.....	52
附錄.....	57
附表.....	59

## 表次與圖次

表 3-1	投資權重可能組合.....	26
表 4-1	主要投資工具報酬率與風險分析.....	27
表 4-2	股利率與股票投資報酬率、風險.....	28
表 4-3	每年公債投資組合包含公債數目.....	30
表 4-4	持有期間與投資風險.....	40
表 4-5	房地產投資報酬率與風險分析.....	41
表 4-6	持有期間與 Sharpe Ratio.....	42
表 4-7	各國股價指數投資報酬率與風險.....	43
表 4-8	效率前緣上特殊投資組合.....	45
表 4-9	投資組合與 Sharpe Ratio.....	45
表 5-1	主要投資工具平均單期報酬率與風險.....	47
表 5-2	持有期間與投資風險.....	49
表 5-3	投資組合與 Sharpe Ratio.....	50
圖 4-1	股利率與報酬指數.....	29
圖 4-2	平均公告土地現值.....	31
圖 4-3	都市地價指數長期趨勢.....	32
圖 4-4	黃金平均價格趨勢.....	33
圖 4-5	名目投資收益.....	35
圖 4-6	實質投資收益.....	36
圖 4-7	不同持有期間各投資工具最高與最低報酬率.....	38
圖 4-8	持有期間與報酬率標準差.....	39
圖 4-9	國際投資組合效率前緣.....	44

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

對投資人而言，投資工具包羅萬象，最基本的選擇原則就是以「投資報酬率」來做篩選，Markowitz 在 1952 年發展的「平均數-變異數投資組合模型」給予投資人一個不同以往的觀念，除了投資報酬率是投資的考量因素之外，風險也是不容忽視的重點。本研究的目的是在於收集台灣主要投資工具的歷史資料，尋求適切的衡量指標，計算各投資工具在不同持有期間的投資報酬率與風險，以供投資人參考。

Jeremy J. Siegel 在 “Stocks for the long run” 一書指出，隨著投資期間的拉長，美國股票的投資風險會愈來愈低，其風險甚至比公債風險還低。本研究使用民國 57 年至民國 96 年的台灣資料，探討在不同持有期間下，股票、公債、黃金、房地產、定期存款的投資報酬率與風險將如何變化，並以 Sharpe Ratio 將這五種投資工具排序，建議投資人在不同的持有期間下應選擇何種投資工具。

「全球化」是近年來世界的趨勢，不僅企業需要做全球化佈局，投資人的投資也開始有了全球化的分配，藉著全球化的投資可以使投資組合更多元、更有效降低投資風險，而如何選擇投資市場、如何配置投資組合的權重，都是投資人關心的重點。本研究以民國 66 年至民國 96 年為研究期間，利用台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數建立國際投資組合，求出其效率前緣，並比較單一國家投資組合與國際投資組合之投資績效。

## 第二節 研究目的

本研究之目的主要有二個：

- 1、以民國 57 年至民國 96 年為研究期間，比較國內主要投資工具（股票、黃金、政府公債、房地產、定期存款）在不同持有期間下，投資報酬率與風險的變化。
- 2、以民國 66 年至民國 96 年為研究期間，利用台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數（DJ-INDUS.）、日經 225 指數（NK-225）國際投資組合，求出其效率前緣，並比較單一國家投資組合與國際投資組合之投資績效。

## 第三節 本文架構

本文共分五章，各章內容如下：

第一章為緒論，敘述研究動機、研究目的以及章節架構的安排。

第二章為文獻探討，回顧持有期間與投資風險、投資組合理論之相關研究。

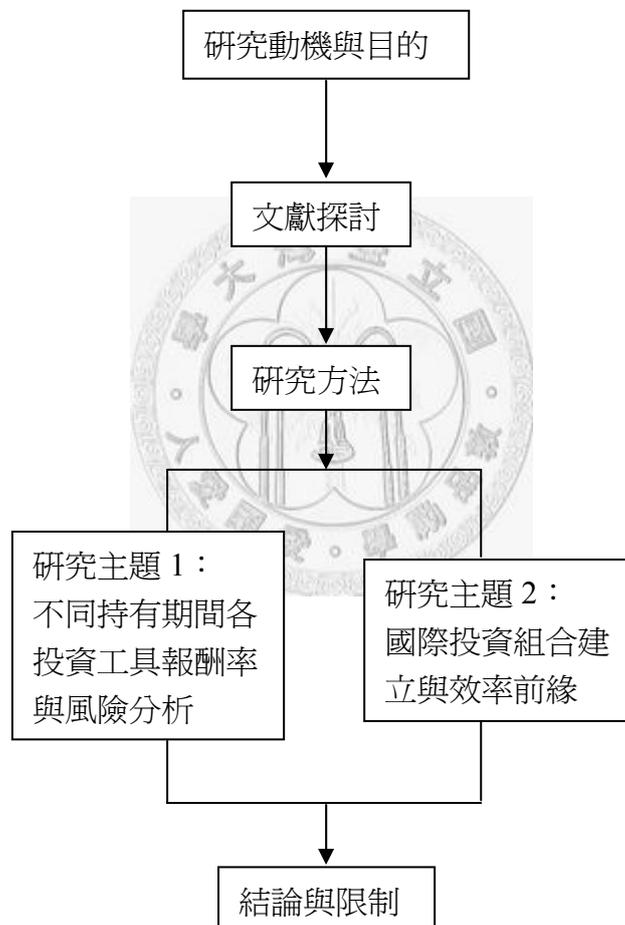
第三章為研究方法，說明本研究之資料來源、實驗流程。

第四章為實證結果，就本研究的樣本期間進行實證研究，分析各投資工具在不同持有期間下報酬率與投資風險如何變動，長期持有之績效表現，以及如何利用國際投資組合建立效率前緣。

第五章為結論與限制，歸納研究發現，並對後續研究提出建議。

#### 第四節 研究流程

茲將本研究的研究流程以下圖表示：



## 第二章 文獻探討

本研究有兩個研究主題，一是在不同持有期間下，台灣主要投資工具的報酬率與風險分析；另一是國際投資組合的建立與效率前緣的求算。文獻探討也著重在這兩大主題，首先是回顧國內外有關持有期間與投資風險的關係，其次是探討國際投資組合相關理論。

### 第一節 持有期間與投資風險

Jeremy J. Siegel (2004) 在 “Stock for the long run” 一書中，研究美國主要投資工具報酬率，研究期間分爲 3 個子期間：1802-1870、1871-1925、1926-2001，各投資工具之績效表現排序爲股票、長期公債、短期公債、黃金，股票的實質報酬率在 1802-1870 爲 7%，1871-1925 爲 6.6%，1926-2001 則爲 6.9%，平均約爲 6.9%，具有迴歸平均數的特性；公債的實質報酬率相對不穩定，短期公債的實質報酬率在早期爲 5.1%，但自 1926 年起只有 0.7%，長期公債的實質報酬率也是如此，在 1802 年至 1870 年約爲 4.8%，1871 年至 1925 年下降至 3.7%，自 1926 年起爲 2.2%。在投資風險部份，短期而言，股票的風險高於債券，持有期間拉長至 10 年時，股票的最低報酬率已高於債券最低報酬率，當持有期間爲 17 年以上時，股票的報酬率恆爲正。很明顯的，隨著持有期間的拉長，股票的投資風險會逐漸下降，甚至比債券的投資風險還低。(本書之重要研究發現整理於附錄)

Fama (1976) 認爲當連續報酬率之間爲獨立且爲同一機率分配時，持有  $n$  期後的平均報酬率會等於原來單期的報酬率，且報酬率標準差下降爲原來單期標準差的  $\sqrt{\frac{1}{n}}$ ，所以當持有期間愈長，平均報酬率變異風險會愈低。

Ibbotson 與 Sinquefeld (1982) 以 1926 年至 1981 年的美國普通股爲研究標的，計算不同投資期間下，每年報酬的標準差、變異數、半標準差等風險指數，

這些風險指數隨著持有年數的增加而呈現遞減，以標準差為例，持有一年時的年報酬率標準差為 21.75%，持有四年時，年報酬率標準差下降為 6.72%。(附表 1)

Samuelson (1989) 指出在兩種假設下，無論市場為迴歸平均數或隨機漫步，投資期間愈長，則投資人持有風險性資產所得到的效用愈高，故投資人會增加風險性資產的投資比例，兩種假設如下：

(1) 投資人效用函數為  $U(W) = -\frac{1}{W}$  或  $-\frac{1}{W^2}$

W 為期終財富且市場呈現迴歸平均數特性

(2) 投資人效用為  $U(W) = \ln(W - S)$

S 為維持基本生活所需金額

Leibowitz 與 Langetieg (1989) 根據最適的估計，將模型做了以下假設：

(1) 債券投資組合之存續期間為 4.5 年，假設有迴歸平均數的現象，迴歸率為 15%

(2) 股票報酬為對數分配，股票對債券的算術平均報酬率溢酬為 4%

研究結果發現持有期間為 1 年時，股票與債券的報酬率變動幅度都大，隨著持有期間的拉長，波動幅度逐年迅速下降，但股票報酬率的波動幅度始終大於債券報酬率的波動幅度。在不同的持有期間下，股票表現較差的機率分別為，1 年時 44%、5 年時 36%、20 年時 24%，時間分散風險的效果並不大。若改變債券利率的假設再做模擬，在投資期間為 5 年時，不同的利率假設下損失機率都接近 36%，以第 10 百分位來衡量的損失幅度也大致相近，可見股票與債券的相對績效和利率狀況的假設沒有直接關係。

Butler 與 Domian (1991) 比較美國股票與政府債券平均實質年報酬的累積機率分配，結果顯示，股票報酬不確定性高於政府債券，但隨著持有期間拉長，股票平均每年實質報酬率的累積機率分配多落於政府債券的右邊，根據一階隨機

優越性 (first-order stochastic dominance)，持有股票有極大的機率報酬率會優於債券，且時間愈長，累積機率下股票落在右邊的比例愈高，表示股票的績效表現更有機會優於政府債券，亦即持有期間愈長時，高風險的股票表現比低風險的政府債券佳，支持時間分散投資風險的論點。(附表 2)

Kritzman (1994) 利用投資模擬的研究方法，得出時間愈長，風險性資產最終財富的信賴區間價值比無風險性資產的最終財富高出許多，且時間愈長，期終財富發生損失風險的機率愈小，因此即使是一個極度規避風險者，在長期下也應選擇風險性資產來投資，因為期末有極高的機率落於高財富區間。

Thorley (1995) 使用投資人偏好的 Mean-Variance Optimization 模型，在連續報酬率為隨機的假設下，根據該模型所得出的最適資產配置顯示，隨投資期間的增長，應降低風險性資產的比例，因隨著持有期間的增長，風險性資產總報酬的變異數增加的速度將大過平均數增加的速度。

Bodie (1995) 利用簡化的 Black-Scholes 選擇權評價公式，在投資人的效用型態為固定風險趨避及年報酬率標準差固定在 0.2 的假設下，證明為了確保一個股票投資組合在長期持有下的報酬不至低於無風險報酬，所需花費的保險成本將隨時間拉長而增加，而投資風險將隨時間而增加。

Taylor 與 Brown (1996) 以 Bodie 的研究為基礎，指出在數學推論或實證裡一個風險分散良好的投資組合其年報酬率標準差將隨投資時間的增長而減少，用逐次減少的年報酬率標準差代入 Bodie 的簡化選擇權評價公式，則保險成本將逐次下降。

Merrill 與 Thorley (1996) 利用按照選擇權評價模式開發出來的具體金融商品來比較不同持有期間下為消除損失風險所需花費的成本，研究發現選擇權價格隨投資時間增加而增加，但其增加的幅度逐漸下降，顯示時間分散風險效果存在。

Hodges, Taylor 與 Yoder (1997) 模擬持有 1 年至 30 年的美國大型股、小型股及長期公司債，分別計算單期及多期的 Sharpe ratio，研究發現 Sharpe ratio 會隨著投資期間的拉長先上升後下降，而持有期間愈長，股票的績效表現較公司債佳。

Ratner, Arbelaze 與 Leal (1997) 對阿根廷、巴西、智利與墨西哥的大盤指數做模擬，發現當投資期間拉長，則年化報酬率會比總報酬率來得穩定，即標準差與變異係數會隨投資期間拉長而降低，總報酬率會隨投資期間的拉長而增加。

Olsen 與 Khaki (1998) 以預期效用分析法，假設投資人效用函數為  $U(W) = \ln(W)$ ，證明投資人的效用不會隨投資期間的變化而變化，效用是投資期間的不變量，故投資期間不影響風險性資產的配置比例。

王瑪如 (1994) 以 1991 年 12 月 3 日至 1993 年 12 月 31 日為研究期間，探討股票、債券、黃金、美元對台幣的報酬率的因果關係，確認資金在市場上的流向，並檢定投資工具與相關經濟變數的因果關係。實證研究有以下幾個重點發現：首先，股票報酬變動領先債券指數變動一期，而且為正相關，且股票市場相對於債券市場，表現出高風險、高報酬的特性；第二，股票、債券、黃金、外匯四種投資工具中，以股票的平均報酬最高，但黃金報酬率的變異程度最大，可能是融入匯率的變異與國際因素；第三，以較長時間來看，股票和債券、黃金、外匯三項工具的報酬為獨立關係，債券、黃金、外匯之間有同期影響，且股票對訊息的反應相對迅速。

黃培源 (1994) 進行理論性研究，以數學推論所獲得的結論為，不管股票市場是否呈現隨機漫步，只要連續股價變動相關係數小於 1，長期持有可以降低變異風險；隨著報酬率獨立性的增加，風險分散效果更為明顯。在以台灣股票市場進行實證研究，以投資之期末價值低於期初投入之本金而發生損失來衡量風險，附加變異係數為風險衡量指標之一，研究結果發現，無論是損失風險或變異係數，

都會隨著持有期間的增加而降低，持有期間在 10 年以上時損失風險為 0；變異係數在持有期間 1 年時為 2.7132，持有期間為 20 年時為 0.1544，顯示台灣股票市場存在時間分散風險之現象。(附表 3)

林真如(1997)以 1971 年至 1996 年間台灣股市的大盤日資料為研究標的，研究風險性資產的持有，是否隨著持有期間愈長，資產的投資風險會被分散而降低，其研究將以損失機率來衡量投資風險，而損失機率定義為投資股票資產持有期滿後發生期終價值低於同期銀行定存期終價值之機率值，實證發現台灣股票市場存在著投資持有期間愈長，損失風險會隨之降低的現象，統計上持有期間與損失機率呈顯著負相關，且當持有期間在 15 年以上時，損失風險可以降至 0。

潘昆澤(1998)採取重抽樣的方法直接對 TEJ 資料庫當中股市及定存的月報酬率資料進行模擬研究，以股市報酬率低於定存為風險的衡量指標，研究結果顯示，在台灣股市，除了造紙類股之外都具有時間分散風險的效果，而且時間分散風險的幅度與股票歷史報酬資料的變異係數間，具有負向關係。若以投資期間內報酬率的變異係數衡量風險，則整個台灣股市都存在時間分散風險的現象。

黃鏡宇(1999)以民國 70 年後的大盤綜合加權指數及八類產業股價指數進行歷史資料統計實證，研究發現，若以銀行定存之期末本利和作為認定投資發生損失的門檻，除了金融類股之外，皆表現出損失機率隨投資期間的拉長而降低的趨勢；假設市場符合隨機漫步假說的模擬結果指出，除了造紙類及營建類外，大盤及其他產業的損失風險和投資期間均呈現顯著負相關，造紙類呈現顯著正相關。

楊文惠(2000)以民國 60 年 1 月至民國 88 年 12 月之股價指數、70 年 1 月至 88 年 12 月之產業類股指數為研究標的，利用各種風險指標說明台灣股市風險與時間的關係，以及各產業類股是否具有風險分散的效果。研究發現大盤指數與各產業類股指數的平均值隨投資期間的延長而增加，變異係數隨投資期間的延長

而降低，而 Sharpe Ratio 則隨投資期間的延長而提高，顯示台灣股市存在投資期間效果。

陳怡靜（2000）針對 1975 年至 2000 年歷史資料所作的觀察，利用複迴歸分析 1992 年至 2000 年台灣地區貨幣供給 M1B 變動率、重貼現率變動、工業生產指數變動率及通貨膨脹率與股票和債券報酬率的關聯性。研究發現，貨幣供給增加表示市場資金充裕，實質生產增加表示經濟成長，物價下跌則資產報酬不易受通貨膨脹的侵蝕，這些都是投資股票市場的利多；而債券的績效表現與股票大都呈相反，在經濟衰退的環境較有利於債券的投資。

陳昆福（2006）探討是否存在持有期間愈長，平均報酬愈高，投資風險會隨時間拉長而下降的現象。實驗研究發現，報酬率與風險呈正相關，但在持有期間在 13 年以上時，平均報酬愈高，風險卻是降低，變異係數或損失機率也隨著持有期間的拉長而逐漸遞減，另以 Sharpe ratio 衡量風險，也明顯存在時間分散風險的效果，因此可確定台灣股市存在時間分散風險的效果，投資人可藉由買進長期持有的方式，達到時間分散風險的目的。

在國際投資組合理論這部份，首先說明 Markowitz (1952) 的平均數-變異數投資組合模型如何建立，其次探討國內外對於國際投資組合的實證研究結果。

## 第二節 國際投資組合理論

研究投資組合的學派有很多，最廣為應用的為諾貝爾獎得主 Markowitz(1952) 發展之平均數-變異數投資組合模型 (Mean-Variance Portfolio Model)，利用數量化的模式，藉由投資組合模式，尋求效率投資組合，進一步繪出效率前緣曲線，最後可決定投資者的最適投資組合 (optimal portfolio)。

Markowitz 根據「平均數-變異數投資組合」分析，主要基於以下各種前提假設條件發展而成：

- (1) 投資者效用為財富（報酬率、風險）的函數，而且投資者對報酬率之邊際效用遞減，即投資者為風險規避者。
- (2) 投資報酬率的機率分配呈現常態分配。
- (3) 在同一風險水準下，投資者會希望投資報酬率愈高愈好；在同一報酬率下，財會希望風險愈小愈好。
- (4) 投資者希望其效用期望值為最大，此效用期望值是報酬率與風險的函數，即投資決策主要是決定於期望報酬與風險二項因素。
- (5) 投資的風險以報酬率的變異數或標準差來表示。
- (6) 資本市場是完美市場。

在此前提假設下，投資組合的預期報酬率與風險計算方式如下：

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(R_i) \quad (2.1)$$

$$\sigma_p^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + \cdots + W_n^2 \sigma_n^2 + 2W_1 W_2 \sigma_{12} + \cdots + 2W_n W_{n-1} \sigma_{n,n-1}$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij} = \sum_{j=1}^n W_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij} \quad (2.2)$$

其中， $E(R_p)$ ：投資組合的預期報酬率

$W_i$ ：第  $i$  項資產之投資權數

$E(R_i)$ ：投資  $i$  資產的預期報酬率

$\sigma_p^2$ ：投資組合的變異數

$\sigma_{ij}$ ：投資  $i$  資產與  $j$  資產報酬率之共變數

$\sigma_i^2$ ：投資  $i$  資產的變異數

$n$ ：投資資產數目

本研究假設在建立國際投資組合時，不允許資金借貸也不允許賣空，則可以極小化微分法建立投資組合模型，即在某一期望報酬水準下求取投資組合風險最小：

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij}$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^n W_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^n W_i E(R_i) = c$$

$$W_i \geq 0$$

其中， $W_i$ ：第  $i$  項資產之投資權數

$E(R_i)$ ：投資  $i$  資產的預期報酬率

$\sigma_{ij}$ ：投資  $i$  資產與  $j$  資產報酬率之共變數

$\sigma_p^2$ ：投資組合的變異數

$n$ ：投資資產數目

c：設定常數，表示某一投資的預期報酬

在此情況下，能使投資人獲得最大期望效用的最適投資組合隨投資人之無異曲線而異。而無異曲線則代表投資人對於風險的承擔程度，投資態度較為保守的投資人，較不願意承擔風險，其無異曲線較為陡峭，其最適投資組合應含較多的低風險性證券。反之，投資態度較為積極的投資人，比較能夠承擔風險，其無異曲線較為平坦，其最適投資組合中風險性證券的比重較高。

Grubel (1968) 首先提出國際證券分散風險的理論，其以效率投資組合和效率前緣的方法，研究 1959 年至 1966 年期間，美國、加拿大、英國、西德、法國、義大利、比利時、荷蘭、日本、澳洲、南非…等 11 個國家經匯率平減後美元股價月報酬率，結果發現國際證券投資可以獲得投資風險分散的好處，且兩國間的相關係數愈低，風險分散效果佳。

Levy 與 Sarnat (1970) 使用與 Grubel 相同的研究方法，以 1951 至 1967 年間 28 個國家經匯率調整之美元股價指數年平均報酬率為研究樣本，將其分成 5 種投資組合 (28 個國家、16 個高所得國家、11 個西歐國家、5 個歐洲共同市場國家、9 個開發中國家)，研究發現以 28 個國家為投資組合的效率前緣具有最大的分散效果。

Agmon (1972) 研究美、英、德、日四國的股價指數及在倫敦、法蘭克福、東京交易所的 145 種股票。結果發現英、德、日三國股價變動受到美國同期股價的影響，並認為國際證券市場的型態為以美國為中心，其他三國與美國有顯著相關，但彼此無相關。此外，各國的股價變動也受到殘差因素影響，可視為國家因素，可經由投資國家數目的增加而減少，所以風險分散的效益確實存在。

Solnik (1974) 提出投資國際股市的好處。如果只以美國股票持有數目的增加來降低風險，在持有約 20 種國內股票時，風險降低至投資單一國內股票的 30% 左右。相形之下，如果以國際股票投資相同數量時，卻能降低至 11.7%。因此從

風險角度來看，國際投資組合有優異的表現。

Ibbotson 與 Siegel (1985) 分析 1960 年至 1984 年全球資產報酬的關係，發現股票的表現優於債券的表現。同時，不論就股票或債券市場而言，分散於全球的投資組合，其投資報酬率、風險分散效果，都較投資於單一區域佳。而股票與債券的相關係數相對較低，可分來建立投資組合、分散投資風險。

Levy 與 Lerman (1988) 以二次規劃法 (quadratic optimization technique) 技巧，在不同的無風險利率下求出 1960-1980 國際股票投資組合、國際債券投資組合及包含債券與股票的投資組合，以最適投資組合與無風險利率形成的市場線斜率做為判定投資績效的方法。結果發現國際投資組合的確能在與國內投資組合相近的風險下，得到較高的期望報酬率。

丁瑞九 (1987) 使用相關係數、主成份分析法、IAPM 模式，研究台灣與其外貿關密切的國家：澳洲、奧地利、日本、德國、法國、義大利等 15 個股票市場，資料為 1977 年至 1985 年的月平均報酬，結果顯示台灣股市對國際投資者而言，為一良好的風險分散標的，可使國際效率前緣外移，增加報酬或減少風險。

曾郁仁 (1988) 使用 IAPM 模型和相關係數，研究台灣、美國、日本與香港四個股票市場，資料為 1977 年至 1987 年匯率調整的月底股價指數。結果顯示台灣股市的世界風險係數顯著性不高，可降低投資組合的風險。

何素華 (1991) 以美國、加拿大、英國、瑞士、法國、德國、比利時、奧地利、義大利、荷蘭、丹麥、瑞典、挪威、西班牙、日本、澳洲、新加坡、香港、韓國、泰國、馬來西亞、印尼、菲律賓、台灣、南非共 25 國，1988 年 1 月至 1990 年 12 月的日資料為對象進行分析，做用簡單排列模式 (Simple Ranking Device)，以事後資料與事前效果兩種方法，討論國際分散利得與國際資產組合。實證發現，不管事後資料或事前決策效果，都有國際分散利得。

## 第三章 研究方法

本研究採用 Jeremy J. Siegel (2004) 的 “Stock for the long run” 一書中的研究方法進行實證研究，藉由長期性實際資料的檢視與探討，提供投資人投資決策上的參考。本章分為三個部份，首先是研究資料的說明，包括樣本期間、資料來源；第二節為研究限制；第三節為研究資料的處理，包括不同持有期間下，投資報酬率與風險的計算、國際投資組合的建立以及效率前緣如何形成。

### 第一節 資料說明

#### 一、樣本期間

本研究為一長期性的資料收集分析處理，研究期間自民國 57 年至民國 96 年，共計 40 年。

在國際投資組合部份，主要投資標的為台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數，資料期間為民國 66 年至民國 96 年。

#### 二、資料來源

本研究所探討的投資工具包括股票、黃金、政府公債、房地產以及定期存款；構成國際投資組合的主要投資標的為台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數以及日經 225 指數；另外本研究需要通貨膨脹率來計算實質報酬率。各投資工具、投資標的的價格（指數）以及每年通貨膨脹率之資料來源如下：

##### 1、台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數

由 TSEC 台灣證券交易所收集資料。台灣發行量加權股價指數資料類型為民國 56 年至民國 96 年的每年年底指數；美國道瓊工業平均指數與日經 225 指數資

料類型為民國 65 年至民國 96 年的每年年底指數。

## 2、黃金

由 COMEX，London Bullion Market Association 以及 Virtual Metals Research and Consulting 提供的“Yellow Book”得到黃金的每年平均價格（\$/oz）。

## 3、政府公債

由櫃檯買賣中心編製的台灣公債指數涵蓋所有交易公債的資訊，因此公債指數是衡量公債投資績效的最佳指標，但公債指數在民國 94 年第一個營業日才開始每日發布指數數值，對於本研究的助益不大，因此需要另外尋找有較長期間資料的指標來衡量公債投資績效。

本研究以建立公債投資組合的方式來衡量公債投資績效，由財政部取得所有政府公債發行資料，並自櫃檯買賣中心收集民國 56 年至民國 96 年間各期公債每年年底的殖利率、百元報價，計算每期公債的每年投資報酬率，利用同一年在市場上流通的公債形成一投資組合，計算同一投資組合的公債投資報酬率的簡單平均，以評估公債投資績效。

## 4、房地產

由內政部地政司編製的都市地價指數涵蓋全台所有地段的資料，因此用都市地價指數來衡量房地產的投資報酬率是較全面且客觀的，但都市地價指數在民國 81 年才開始試編，亦即研究期間的 $\frac{5}{8}$ 是無法使用此指數來衡量投資報酬率，若前後使用不同的衡量指標可能會有配適上的問題產生，因此另外尋求有較長時間資料的指標來衡量房地產投資效益。

本研究選定“公告土地現值”做為房地產投資效益衡量指標，從各縣市地政處提供的查詢系統，收集民國 57 年至民國 96 年每年公告土地現值，但由於資料量過於龐大、且有些縣市的資料並不齊全，因此在可及範圍內，收集台北縣市、桃園縣市、苗栗縣、台中縣市、高雄縣市每一區段、地號為 0001 之土地公告現值，將同一年間各區段之公告土地現值加以簡單平均，做為評估房地產投資效益之指標。另外都市地價指數可用來計算較近期的房地產投資績效，供投資人做比較、參考。

#### 5、定期存款

資料來源為中央銀行編印之「中華民國台灣地區金融統計月報」之「第一商業銀行存款牌告利率之定期存款利率」。

#### 6、通貨膨脹率

行政院主計處定期編製之「物價指數」。

### 第二節 研究假設

本研究之假設如下：

- 1、假設沒有任何交易及資訊成本存在，如手續費、顧問費等，同時無須承擔稅賦，投資收益均發生於期末，投資持有期間之所有利息、收益會再投資。
- 2、投資風險以實質投資報酬率的標準差，即報酬率的波動程度來衡量。
- 3、以政府公債的投資報酬率為無風險利率的衡量標準。

### 第三節 資料處理

#### 一、名目投資報酬率

##### 1、一般式

以歷史年資料計算簡單報酬率，此種計算方式適用於黃金、房地產，公式如下：

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (3.1)$$

其中， $r_t$ ：第  $t$  期之名目投資報酬率

$P_t$ ：第  $t$  期之價格或價值

$P_{t-1}$ ：第  $t-1$  期之價格或價值

本研究收集的房地產相關資料包括民國 57 年至民國 96 年間之“公告土地現值”以及民國 81 年至民國 96 年之“都市地價指數”，因此計算房地產投資績效的資料有 3 種類型：

- (1) 以每年“平均公告土地現值”來計算。
- (2) 以公告土地現值估計都市地價指數，利用估計的都市地價指數來計算房地產投資績效。
- (3) 以民國 81 年至民國 96 年為研究期間，利用既有的“都市地價指數”計算房地產的投資績效。

本研究中與房地產相關的投資績效、風險計算，將以第一種資料類型為主，即“公告土地現值”，利用公告土地現值計算房地產在不同持有期間下，投資風險與報酬率的變化。另外計算利用“都市地價指數”衡量的房地產投資績效，做為對照。

首先說明以“公告土地現值”衡量房地產投資績效所需之資料處理，以台北縣市、桃園縣市、苗栗縣、台中縣市、高雄縣市每一區段、地號 0001 之公告土地現值為樣本，計算所有樣本每年之簡單平均數，再利用每年公告土地現值之平均數，套用式 (3.1)，計算投資房地產之名目投資報酬率。每一年平均公告土地現值為：

$$H_t = \frac{\sum_{n=1}^m H_n}{m} \quad (3.2)$$

其中， $H_t$ ：第  $t$  年的平均公告地價

$m$ ：共有  $m$  筆資料

$H_n$ ：第  $n$  筆公告地價

在“都市地價指數”部份，利用簡單迴歸，以“公告土地現值”為解釋變數，“都市地價指數”為被解釋變數，檢視民國 81 年至民國 96 年間，都市地價指數與公告土地現值之間的關係，其關係式如式 (3.3) 所示，藉此關係式將民國 57 年至民國 80 年的公告土地現值換算為都市地價指數，計算房地產的投資績效，其計算方式與以“公告土地現值”計算房地產的投資績效相同，同樣利用式 (3.1) 計算房地產的名目投資報酬率。

$$\hat{Y} = a + bX \quad (3.3)$$

其中， $\hat{Y}$ ：估計之都市地價指數

$a$ 、 $b$ ：樣本迴歸係數

$X$ ：解釋變數，公告土地現值

## 2、股價指數

股票的報酬來源有兩個，即股利與資本利得，因此，股票的簡單報酬率計算公式如下：

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}} \quad (3.4)$$

其中， $r_t$ ：第  $t$  期之名目投資報酬率

$P_t$ ：第  $t$  期之價格或價值

$P_{t-1}$ ：第  $t-1$  期之價格或價值

$D_t$ ：第  $t$  期之現金股利

一般股價指數的編製並未考慮股利發放，因此本研究以「報酬指數」計算股票投資報酬率。加入現金股利考量而編製的股價指數稱為「報酬指數」，台灣證券交易所在民國 92 年 1 月 2 日起，開始編製「發行量加權股價指數之報酬指數」，依歷年報酬指數推估，每年現金股利發放約 2%，故本研究假設每年的現金股利發放為 2%，但在民國 75 年之前，企業傾向於發放現金股利，民國 75 年之後，企業傾向於發放股票股利，本研究假設的現金股利發放 2%，對於早期資料的設算有低估之虞。首先利用式 (3.1) 計算股價指數的資本利得率，將每年的資本利得率加上 2%，重新調整一般發行量加權股價指數為報酬指數，再利用式 (3.1) 計算股價指數每年之名目投資報酬率，報酬指數之編製公式如下：

$$RI_t = SI_t \times \prod_{n=1}^t (1 + CG_n + 2\%) \quad (3.5)$$

其中， $RI_t$ ：第  $t$  年之報酬指數

$SI_t$ ：第  $t$  年年底之一般發行量股價指數

$CG_n$ ：第  $n$  年之發行量股價指數資本利得率

### 3、政府公債

殖利率又稱為到期收益率（yield to maturity，YTM），是指將債券未來所有現金流量折為現值，使其等於債券目前市價的折現率。殖利率相當於投資人購買債券後，中途不轉讓而且持有到期的平均每年報酬率，是投資人投資債券的真正報酬率。殖利率與債券價格的關係公債可以表示為：

$$P_0 = \frac{C_1}{(1+y_0)^1} + \frac{C_2}{(1+y_0)^2} + \frac{C_3}{(1+y_0)^3} + \cdots + \frac{C_n + F}{(1+y_0)^n}$$
$$= \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+y_0)^t} + \frac{F}{(1+y_0)^n} \quad (3.6)$$

其中， $P_0$ ：債券目前的市價

$n$ ：債券到期年限

$C_t$ ：債券在第  $t$  年支付的票面利息

$y_0$ ：債券目前的殖利率

$F$ ：債券面額



式（3.5）計算殖利率的過程複雜，假設投資人將債券持有至到期，每年將票面利息  $C$  以債券的平均價格再投資，則殖利率可以下列的近似值公式求算：

$$y \approx \frac{C + \frac{F - P_0}{n}}{\frac{F + P_0}{2}} \quad (3.7)$$

其中， $P_0$ ：債券目前市價

$n$ ：債券到期年限

$C$ ：票面利息

$F$ ：債券面額

$y$ ：債券目前殖利率

早期政府公債是以票面發行，票面利率就是持有到期之殖利率，到了民國 81 年政府公債改為競標方式發行，殖利率由市場供需來決定，因此民國 81 年之前發行的政府公債，其殖利率為票面利率，無須計算；從民國 81 年甲種第 1 期債票開始，引進標售制度，其殖利率或是債券市價可利用式 (3.5) 或式 (3.6) 求算。

依照式 (3.6) 之推算邏輯，假設投資人持有債券 1 年，以  $P_m$  價格將債券賣出，在投資期間可得利息收入  $C$ ，在投資期間的利息收入會以債券的平均價格再投資，則投資政府公債的單期投資報酬率，可以下式計算：

$$B_i \approx \frac{C + P_m - P_0}{\frac{P_m + P_0}{2}} \quad (3.8)$$

其中， $P_0$ ：債券買入價格

$P_m$ ：債券賣出價格

$C$ ：票面利息

$B_i$ ：第  $i$  種債券的單期名目報酬率

在本研究期間所發行的政府公債共計 211 種，為簡化分析起見，假設投資人將資金平均投資在每一種政府公債，即每一年投資政府公債的報酬率為該年度流通在市場上所有公債的名目報酬率之簡單加權平均，如下式所示：

$$B_r = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n} \quad (3.9)$$

其中， $B_r$ ：政府公債名目投資報酬率

$n$ ：共有  $n$  種債券

$B_i$ ：第  $i$  種債券的名目報酬率

## 二、實質投資報酬率

在計算各投資工具之報酬率時，應加入「通貨膨脹率」的考量，故在計算實質投資報酬率時，首先須將名目價格（指數）轉換為實質價格（指數），轉換方式如下：

$$RP_t = NP_t \times \prod_{n=1}^t (1 + r_n - \pi_n) \quad (3.10)$$

其中， $RP_t$ ：第  $t$  年年底實質價格（指數）

$NP_t$ ：第  $t$  年年底名目價格（指數）

$r_n$ ：第  $n$  年名目投資報酬率

$\pi_n$ ：第  $n$  年通貨膨脹率

實質投資報酬率的計算方式如下：

$$R_t = \frac{RP_t - RP_{t-1}}{RP_{t-1}} \quad (3.11)$$

其中， $R_t$ ：第  $t$  期之實質投資報酬率

$RP_t$ ：第  $t$  期期末之實質價格（指數）

$RP_{t-1}$ ：第  $t-1$  期期末之實質價格（指數）

## 三、持有期間與投資風險

本研究探討持有期間為 1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、15 年、20 年時，各投資工具的實質報酬率與投資風險，檢視持有期間與投資風險的關係。持有期間報酬率是以幾何平均方式計算，計算方式如下：

$$\text{HPR}_{i,j} = \left( \frac{\text{RP}_j}{\text{RP}_i} \right)^{\frac{1}{j-i}} - 1 \quad (3.12)$$

其中， $\text{HPR}_{i,j}$ ：第  $i$  年年底至第  $j$  年年底之持有期間報酬率

$\text{RP}_j$ ：第  $j$  年年底之實質價格（指數）

$\text{RP}_i$ ：第  $i$  年年底之實質價格（指數）

舉例來說，連續 5 年年底之股價實質指數為 100、108、115、122、137，則持有期間 1 年、2 年、3 年之投資報酬率如下：

1 年：

$$\text{HPR}_{1,2} = \left( \frac{108}{100} \right)^{\frac{1}{2-1}} - 1 = 8\%$$

$$\text{HPR}_{2,3} = \left( \frac{115}{108} \right)^{\frac{1}{3-2}} - 1 = 6.48\%$$

$$\text{HPR}_{3,4} = \left( \frac{122}{115} \right)^{\frac{1}{4-3}} - 1 = 6.09\%$$

$$\text{HPR}_{4,5} = \left( \frac{137}{122} \right)^{\frac{1}{5-4}} - 1 = 12.3\%$$

2 年：

$$\text{HPR}_{1,3} = \left( \frac{108}{100} \right)^{\frac{1}{3-1}} - 1 = 3.92\%$$

$$\text{HPR}_{2,4} = \left( \frac{122}{108} \right)^{\frac{1}{4-2}} - 1 = 6.28\%$$

$$\text{HPR}_{3,5} = \left( \frac{137}{115} \right)^{\frac{1}{5-3}} - 1 = 9.15\%$$

3 年：

$$\text{HPR}_{1,4} = \left( \frac{122}{100} \right)^{\frac{1}{4-1}} - 1 = 6.85\%$$

$$\text{HPR}_{2,5} = \left( \frac{137}{108} \right)^{\frac{1}{5-2}} - 1 = 8.25\%$$

計算出不同持有期間下，各投資工具實質報酬率與投資風險之後，接著利用 Sharpe Ratio 將各投資工具加以排序，Sharpe Ratio 之計算公式如下：

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{\mu_r - \bar{r}_f}{\sigma_r} \quad (3.13)$$

其中， $\mu_r$ ：投資工具實質報酬率

$\sigma_r$ ：投資工具報酬率標準差

$\bar{r}_f$ ：無風險利率（本研究以政府公債投資報酬率衡量）

對投資人來說，衡量每承擔一單位的風險可以獲得多少報酬率，應該將報酬率先行扣除無風險利率，因為無風險利率是不承擔風險就可以獲得的收益，不是承擔風險而得到的額外利潤，而 Sharpe Ratio 愈高，表示每承擔一單位風險，能得到更高額外利潤，投資人應選擇有較高 Sharpe Ratio 的投資工具，故在本研究中，以 Sharpe Ratio 做為投資工具排序的指標、國際投資組合與單一國家投資組合的優劣比較指標。

#### 四、國際投資組合建立

本研究中國際投資組合包括台灣發行人加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數等三種投資標的，相關變數的定義如下：

$E(R_p)$ ：投資組合的預期報酬率

$R_T$ ：台灣發行人加權股價指數之投資報酬率

$R_A$ ：美國道瓊工業平均指數之投資報酬率

$R_J$ ：日經 225 指數之投資報酬率

$W_T$ ：投資於台灣發行量加權股價指數之權重

$W_A$ ：投資於美國道瓊工業平均指數之權重

$W_J$ ：投資於日經 225 指數之權重

$\sigma_p^2$ ：投資組合的變異數

$\sigma_T^2$ ：台灣發行量加權股價指數之投資報酬率變異數

$\sigma_A^2$ ：美國道瓊工業平均指數之投資報酬率變異數

$\sigma_J^2$ ：日經 225 指數之投資報酬率變異數

$\sigma_{TA}$ ：台灣發行量加權股價指數與美國道瓊工業平均指數之共變異數

$\sigma_{AJ}$ ：美國道瓊工業平均指數與日經 225 指數之共變異數

$\sigma_{TJ}$ ：台灣發行量加權股價指數與日經 225 指數之共變異數

投資組合之預期報酬率、風險之計算方式如下：

$$E(R_p) = W_T R_T + W_A R_A + W_J R_J$$

$$\sigma_p^2 = W_T^2 \sigma_T^2 + W_A^2 \sigma_A^2 + W_J^2 \sigma_J^2 + 2W_T W_A \sigma_{TA} + 2W_A W_J \sigma_{AJ} + 2W_T W_J \sigma_{TJ}$$

$$\sigma_p = \sqrt{W_T^2 \sigma_T^2 + W_A^2 \sigma_A^2 + W_J^2 \sigma_J^2 + 2W_T W_A \sigma_{TA} + 2W_A W_J \sigma_{AJ} + 2W_T W_J \sigma_{TJ}}$$

在不考慮借貸也不允許賣空的前提假設下， $W_T$ 、 $W_A$  與  $W_J$  的基本關係為  $W_T + W_A + W_J = 100\%$ ，依照組合排列的方式，且投資權重每次調整 1%，若  $W_T=0\%$ ， $W_A$  與  $W_J$  的組合有 101 種可能；若  $W_T=1\%$ ， $W_A$  與  $W_J$  的組合有 100 種可能；依此類推總共會有 5151 種  $\left(\frac{(1+101) \times 101}{2}\right)$  可能的組合方式，故需計算 5151 種投資組合之預期報酬率與風險，再按「在相同風險下，報酬率最高；相同報酬率下，風險最低」的篩選準則，選擇出符合效率前緣定義的投資組合，進一步繪出效率前緣。

表 3-1 投資權重排列組合

$W_T$	$W_A$	$W_J$
0%	0%	100%
0%	1%	99%
:	:	:
:	:	:
0%	100%	0%
1%	0%	99%
1%	1%	98%
:	:	:
:	:	:
1%	99%	0%
:	:	:
:	:	:

說明：依 $W_T + W_A + W_J = 100\%$ 的關係，投資權重每次調整 1%，若  $W_T=0\%$ ， $W_A$  與  $W_J$  的組合有 101 種可能；若  $W_T=1\%$ ， $W_A$  與  $W_J$  的組合有 100 種可能；依此類推可形成 5151 種可能組合。

本研究以 Sharpe Ratio 做為衡量指標比較國際投資組合與單一國家投資組合之優劣。

## 第四章 實證結果

本研究之目的，在於探討不同持有期間，投資報酬率與風險之關係，並且透過不同國家股價指數之投資，建立一國際投資組合。以台灣資料所做之實證研究，分為以下三個部份，首先是以民國 57 年至民國 96 年之歷史資料，探討台灣主要投資工具之投資報酬率與風險的關係；其次為不同持有期間下，投資報酬率與風險將如何變化；最後是國際投資組合的建立，以民國 66 年至民國 96 年之美國、日本、台灣股價指數為投資標的，比較國際投資組合與單一國家投資組合之優劣。

### 第一節 投資報酬率與風險

表 4-1 主要投資工具報酬率與風險分析

	股票	黃金	房地產	政府公債	定期存款
最高報酬率	126.66%	71.45%	116.82%	13.32%	8.50%
最低報酬率	-55.06%	-29.90%	-28.19%	-39.24%	-33.30%
標準差	42.69%	22.51%	26.25%	8.19%	6.57%
平均報酬率	16.97%	4.98%	11.22%	3.47%	2.88%
Sharpe Ratio	0.3162	0.0671	0.2952	0	-0.090

說明：研究期間為民國 57 年至民國 96 年，持有期間為 1 年。

分析股票、黃金、房地產、政府公債以及定期存款的每年報酬率、標準差可以發現，報酬率高低依序為股票、房地產、黃金、政府公債、定期存款；而風險值高低依序為股票、房地產、黃金、政府公債、定期存款。很明顯的呈現「高風險、高報酬，低風險、低報酬」的現象。以 Sharpe Ratio 排序，當投資期間為 1 年時，股票是最佳投資工具。以下將討論各投資工具的報酬率與風險關係。

## 1、台灣發行量加權股價指數

台灣發行量加權股價指數是以民國 55 年年平均為基期編製而成，隨著台灣的經濟成長，股價指數也逐年上升，在民國 75 年年底突破千點大關，而且快速成長，指數一路飆漲，民國 78 年達到 9000 點左右的水準，民國 79 年一開盤更有近萬點的水準（9853 點），交易總值和開戶人數急速增加，股票市場儼然成為我國資本市場的主流，但不到 1 個月，在民國 79 年 2 月股市大崩盤，指數一瀉千里，經過 10 年左右的震盪，重新站上將近 9000 點大關，但是民國 89 年的總統大選、政黨輪替，在年初股市還有 8756 點的水準，到了年底卻只有 4739 點，可見台灣的股市受政治因素影響甚鉅，之後幾年股市大約維持在 5、6000 點的水準，呈緩步上升趨勢。

一般的股價指數只反映投資股票的資本利得率，加入股利率的考量才能完整計算投資股票的報酬率，而台灣在民國 92 年 1 月 2 日才開始編製考慮現金股利的「報酬指數」，若假設每年的股利率分別為 1%、1.5%、2%，編製長期的報酬指數，在不同股利率下報酬指數如圖 4-1 所示，趨勢大致維持一致，再加入通貨膨脹率之考量計算實質投資報酬率，則民國 57 年至民國 96 年間，在投資期間為 1 年時，股票的平均報酬率約為 16.97%，而標準差為 42.69%。表 4-2 為民國 57 年至民國 96 年間，投資期間 1 年，在股利率分別為 1%、1.5%、2%時，股票投資的平均報酬率與標準差。

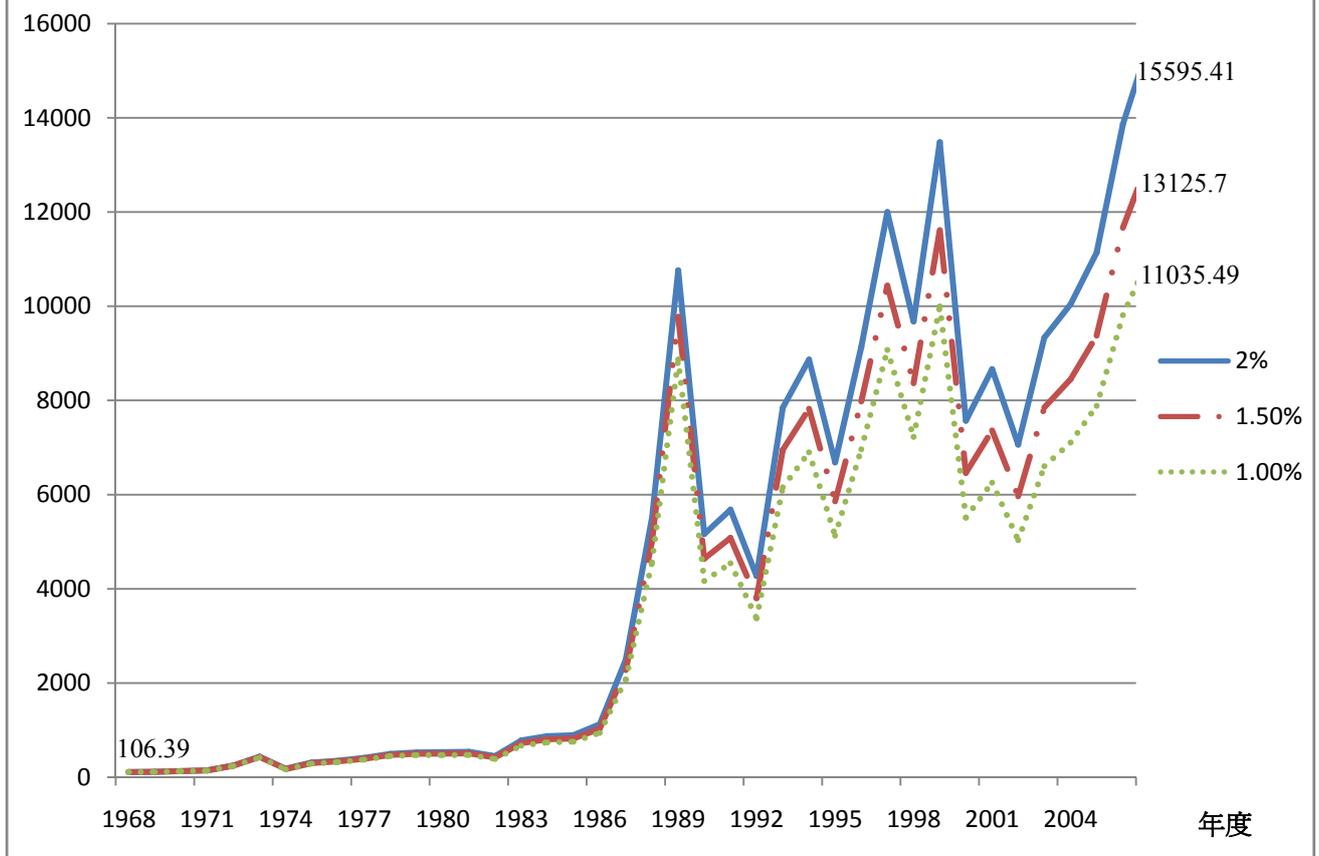
表 4-2 股利率與股票投資報酬率、風險

	2%	1.5%	1%
標準差	42.69%	42.65%	42.64%
平均報酬率	16.97%	16.55%	16.10%

說明：研究期間為民國 57 年至民國 96 年，持有期間為 1 年，在股利率分別為 1%、1.5%、2%時，股票投資報酬率與風險。

報酬指數

圖4-1 股利率與報酬指數



說明：股利率分別為 2%、1.5%、1%時，從民國 57 年至民國 96 年之報酬指數趨勢，民國 57 年年初股價指數為 106.39。

## 2、政府公債

本研究期間 40 年間，在市場上流通的政府公債共計 211 種，假設投資人將資金平均分配投資在市場上流通的政府公債，經由殖利率推算政府公債的購買價格與賣出價格，計算每一年的投資報酬率，下表為每一年公債投資組合中包含的公債種類數：

表 4-3 每年公債投資組合包含公債數目

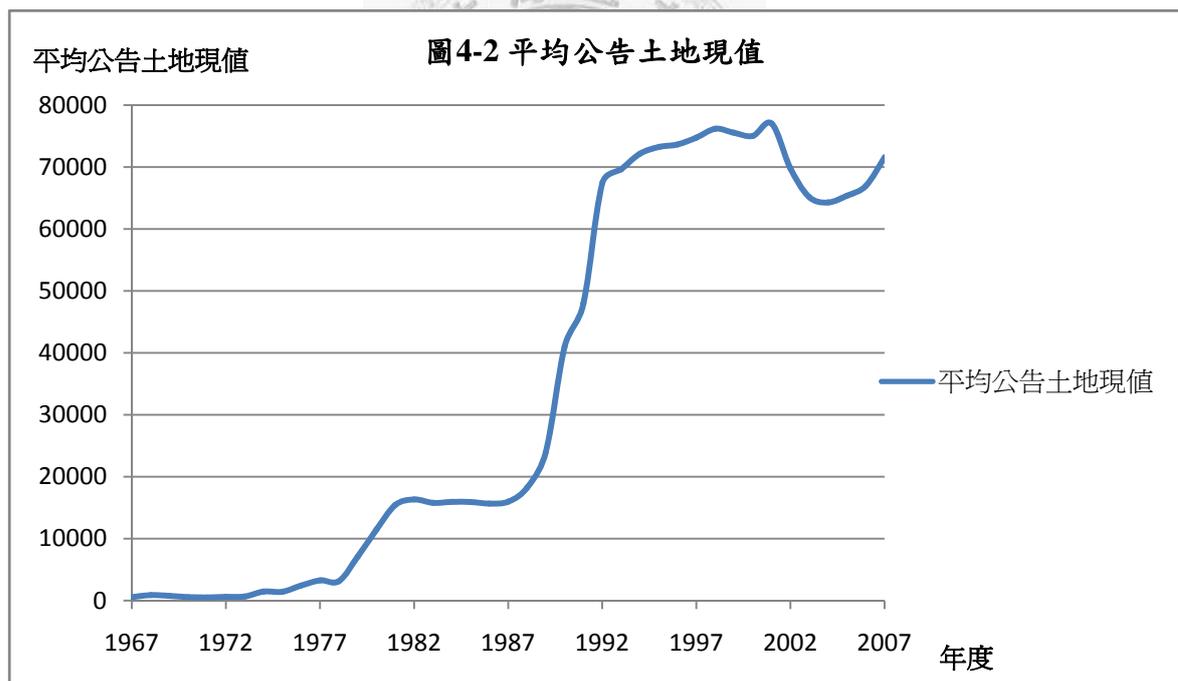
年度	數目								
1967	11	1976	14	1985	11	1994	7	2003	59
1968	14	1977	13	1986	18	1995	7	2004	63
1969	15	1978	8	1987	16	1996	5	2005	67
1970	14	1979	7	1988	17	1997	31	2006	68
1971	17	1980	7	1989	17	1998	24	2007	68
1972	19	1981	4	1990	10	1999	29		
1973	18	1982	6	1991	8	2000	30		
1974	19	1983	10	1992	10	2001	34		
1975	16	1984	9	1993	8	2002	50		

說明：民國 57 年至民國 96 年間，每年的公債投資組合中包含的公債數目。

由於政府公債固定給付利息，與股票市場相較是相對穩定，本研究以民國 57 年至民國 96 年之政府公債殖利率、百元報價，計算每一種政府公債每年的投資報酬率，進一步形成政府公債投資組合，計算每年的算術平均投資報酬率，並計算報酬率之標準差，藉此衡量政府公債的投資績效。從每年的投資報酬率可以進一步計算在持有期間為 1 年時，投資政府公債的平均報酬率約為 3.47%，而標準差約為 8.19%。

### 3、房地產

爲了衡量房地產的投資績效，本研究以經濟部地政司每年公布的公告土地現值爲衡量指標。由於有些縣市政府僅提供近年的資料，而有些縣市資料較不齊全，在樣本代表性的考量下，本研究以台北縣市、台中縣市、苗栗縣、桃園縣市、高雄縣市之每一地段、地號 0001 之公告土地現值爲樣本，每年共計約有 5000 筆資料，並以簡單平均計算加權平均土地現值，以衡量房地產的投資績效。隨著台灣經濟起飛，平均公告土地現值逐年上升，在民國 57 年至民國 96 年間房地產的投資報酬率、標準差，分別爲 11.22%、26.25%，但由於抽樣地區偏高地價區，以此方式衡量的房地產投資績效可能有高估之虞。

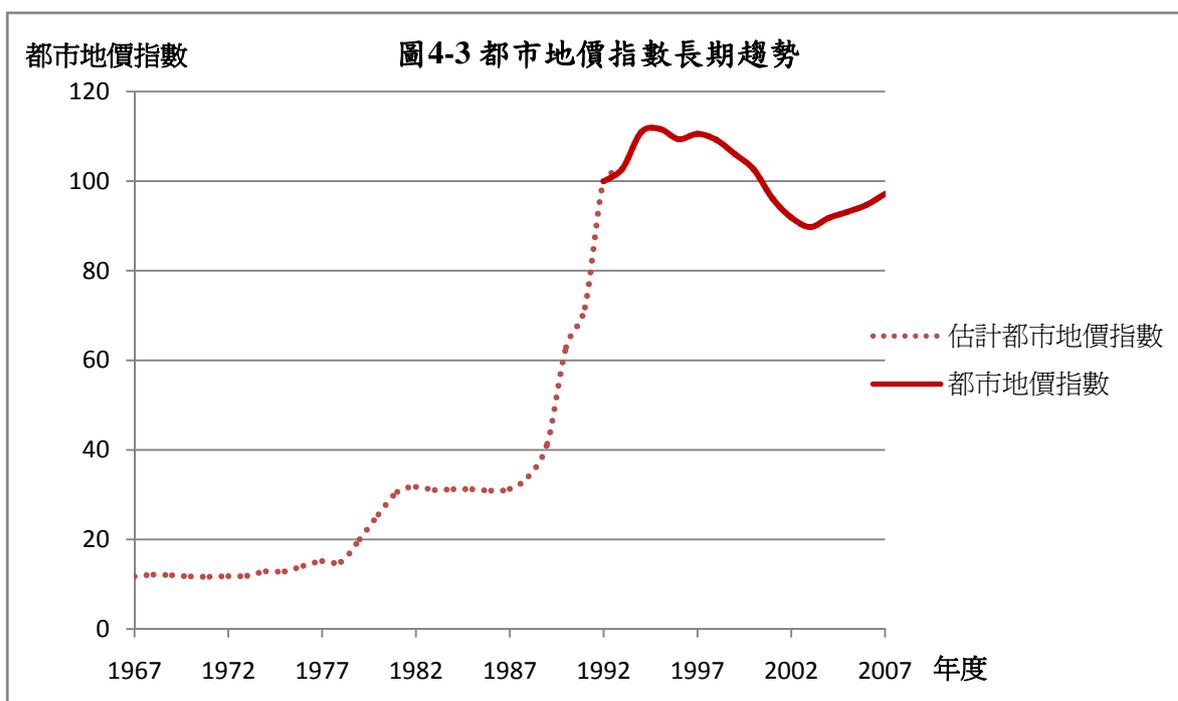


說明：民國 57 年至民國 96 年間，平均公告土地現值走勢。

本文另外利用迴歸方式，檢視民國 81 年至民國 96 年間，都市地價指數與公告土地現值之間的關係，其關係式如下：

$$\text{都市地價指數} = 11.01844 + \text{平均公告土地現值} \times 0.001267$$

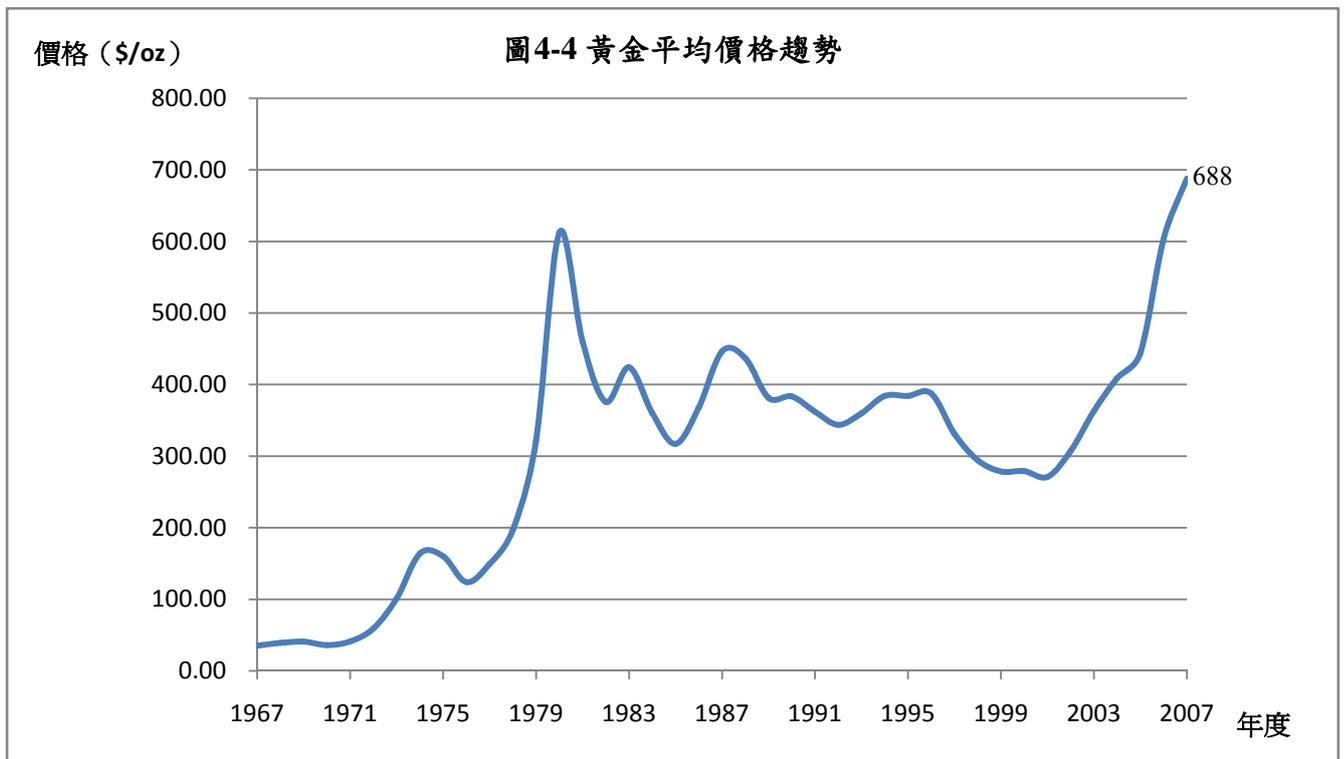
藉此關係式將民國 57 年至民國 80 年的平均公告土地現值換算為都市地價指數，可得到如圖 4-2 之都市地價指數長期趨勢。以估計的都市地價指數來計算房地產投資績效，可得民國 57 年至民國 96 年間房地產的每年平均投資報酬率約為 1.31%，標準差 12.95%；若以可得之都市地價指數資訊衡量房地產投資績效，則民國 81 年至民國 96 年間，房地產的投資報酬率、標準差分別為-1.71%、2.79%。



說明：民國 81 年至民國 96 年間，都市地價指數與公告土地現值之間的關係，利用平均公告土地現值估計早期都市地價指數。

#### 4、黃金

黃金價格在 1968 年以前只有 35 美元／盎司，70 年代以後一路攀升，直到 1980 年在紐約市場創下 870 美元的歷史新高紀錄。隨後急速下跌，有將近 20 年的時間都在 400 美元／盎司左右上下起伏，在 2000 年才又轉而向上，下圖為每年黃金平均價格的走勢。



說明：1967 年至 2007 年，黃金每年平均價格走勢圖。

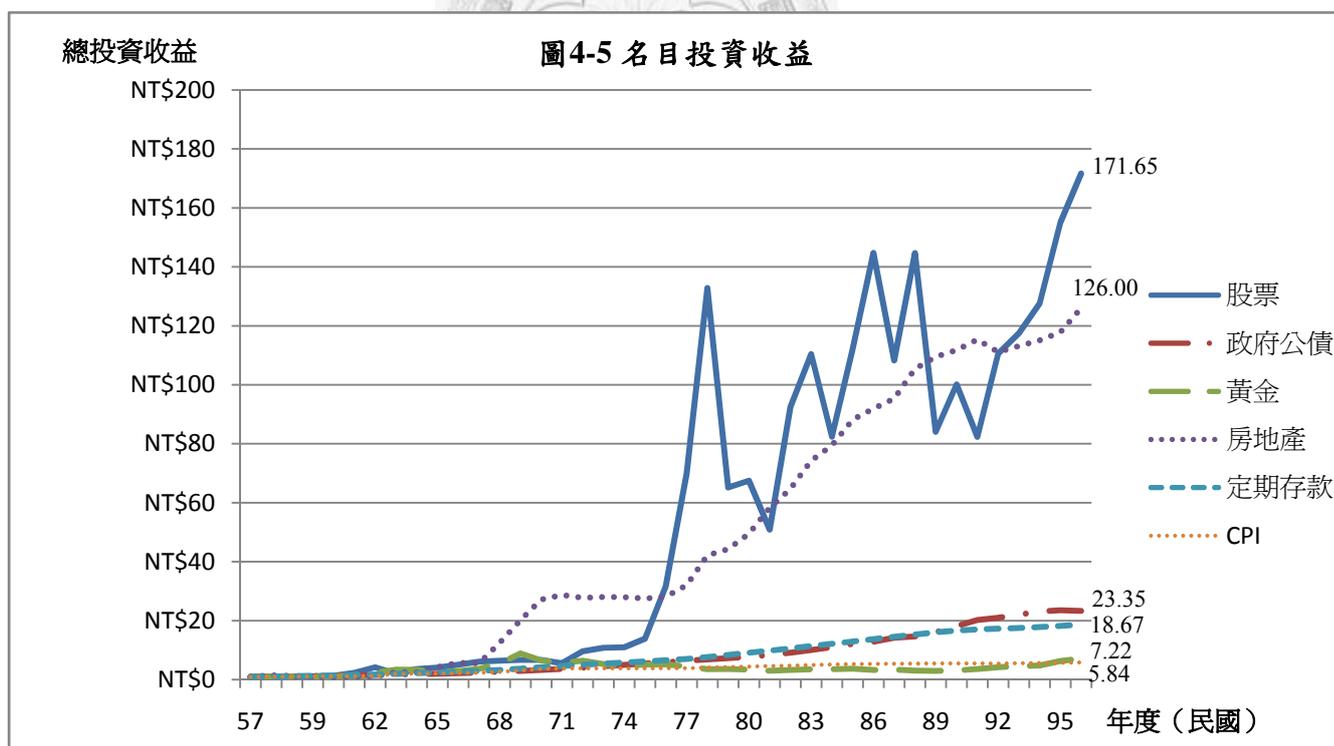
在 70 年代，黃金是非常熱門的投資工具，投資人可以從中獲得可觀收益，到了 80 年代，與股票相較之下，黃金相顯平凡，在 1968 年至 2007 年間，黃金的投資報酬率約為 4.98%、標準差約為 22.51%，遜色於股票、房地產許多。

## 5、定期存款

在民國 56 年左右，一年期定期存款利率高達 10%，之後也是維持在高檔，在民國 70 年，一年期定期存款利率更高達 13.5%，隨後就一路下滑，近年來只有 2% 左右的利率水準，自民國 57 年至民國 96 年，定期存款平均利率約為 2.88%，標準差 6.57%，是一個波動程度低，適合保守投資人的投資工具。



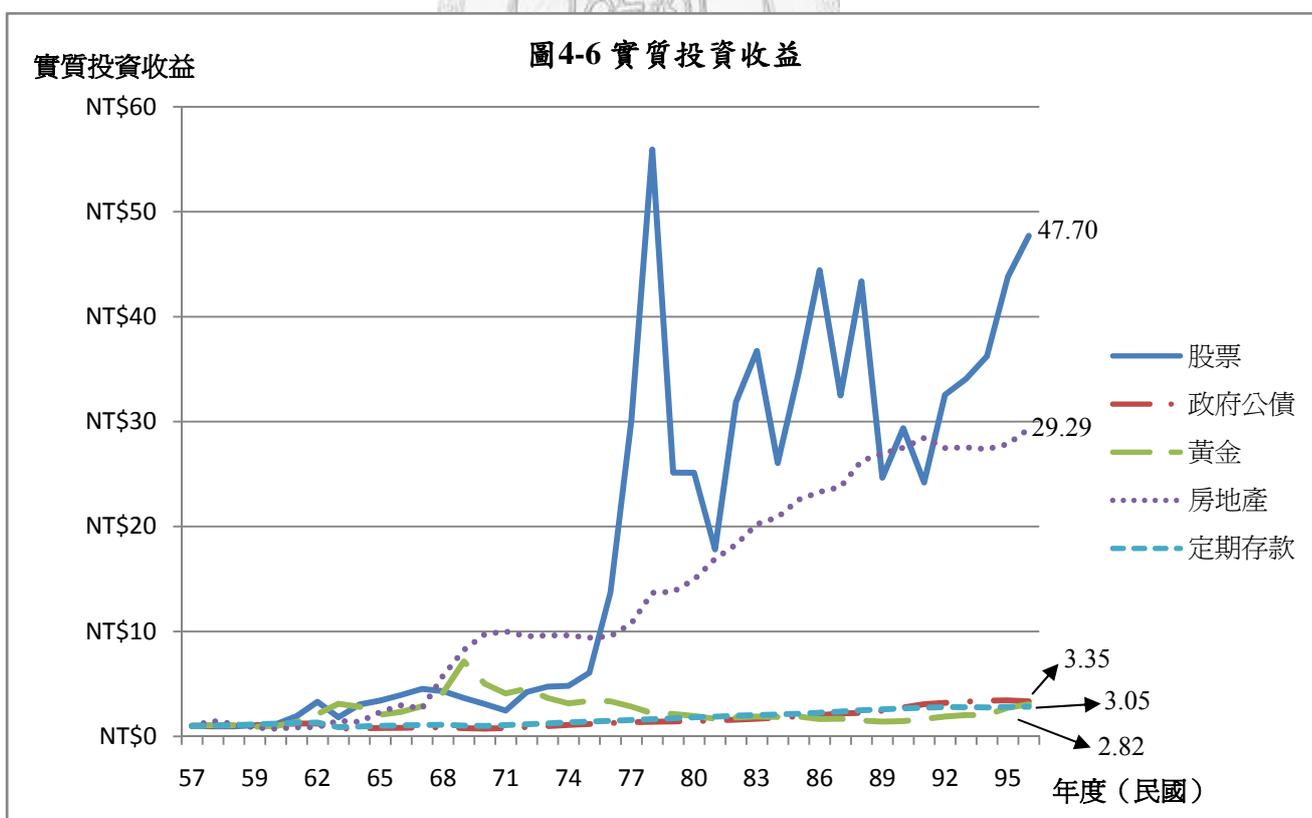
假設投資人在民國 57 年年初分別投資 1 元於股票、黃金、房地產、政府公債以及定期存款，每一期所得到的收益全數再投資，在持有 40 年的情況下，股票市場累積財富的效果顯著，可以達到 171.65 元，但波動程度大，容易大賺大賠；其次為房地產，房地產整體投資趨勢向上，相較於股票，波動性較低，累積財富 126 元；第三、第四的政府公債與定期存款，財富增加是維持一定的速度緩步向上，分別為 23.35 元與 18.67 元，整體而言也是一個向上的趨勢；最後是黃金，由於其價格波動程度大，相對的報酬率變異程度也大，其財富增加的效果並不顯著，只有 7.22 元。很明顯的，股票的績效表現遠勝於其他投資工具，依序為房地產、政府公債、定期存款、黃金。若與消費者物價指數比較，股票、政府公債、黃金、房地產、定期存款的績效表現相對優異。



說明：民國 57 年投資 1 元於各投資工具，至民國 96 年可累積之投資收益。

若加入通貨膨脹率的考量，投資人同樣在民國 57 年年初分別投資 1 元於股票、黃金、房地產、政府公債以及定期存款，每一期所得到的收益全數再投資，在持有 40 年的情況下，股票市場累積的實質財富可達 47.70 元；其次為房地產，但累積財富只有 29.29 元，約為股票累積財富的 61%；至於政府公債、黃金、定存則相當接近，實質投資收益分別為政府公債 3.35 元、黃金 3.05 元、定存 2.82 元。很明顯的，股票的績效表現遠勝於其他投資工具，次佳為房地產，至於政府公債、定期存款、黃金的實質投資收益則相差不大。

無論是實質或是名目投資收益，股票市場累積財富的效果都最顯著，房地產績效表現雖然居於第二，但落後股票許多；至於政府公債、黃金、定存則相當接近。利用台灣歷史資料所做的實證結果與 Siegel 以美國資料所做的實證結果相類似。



說明：考慮通貨膨脹率之後，民國 57 年投資 1 元於各投資工具，至民國 96 年可累積之實質收益。

## 第二節 持有期間與投資風險

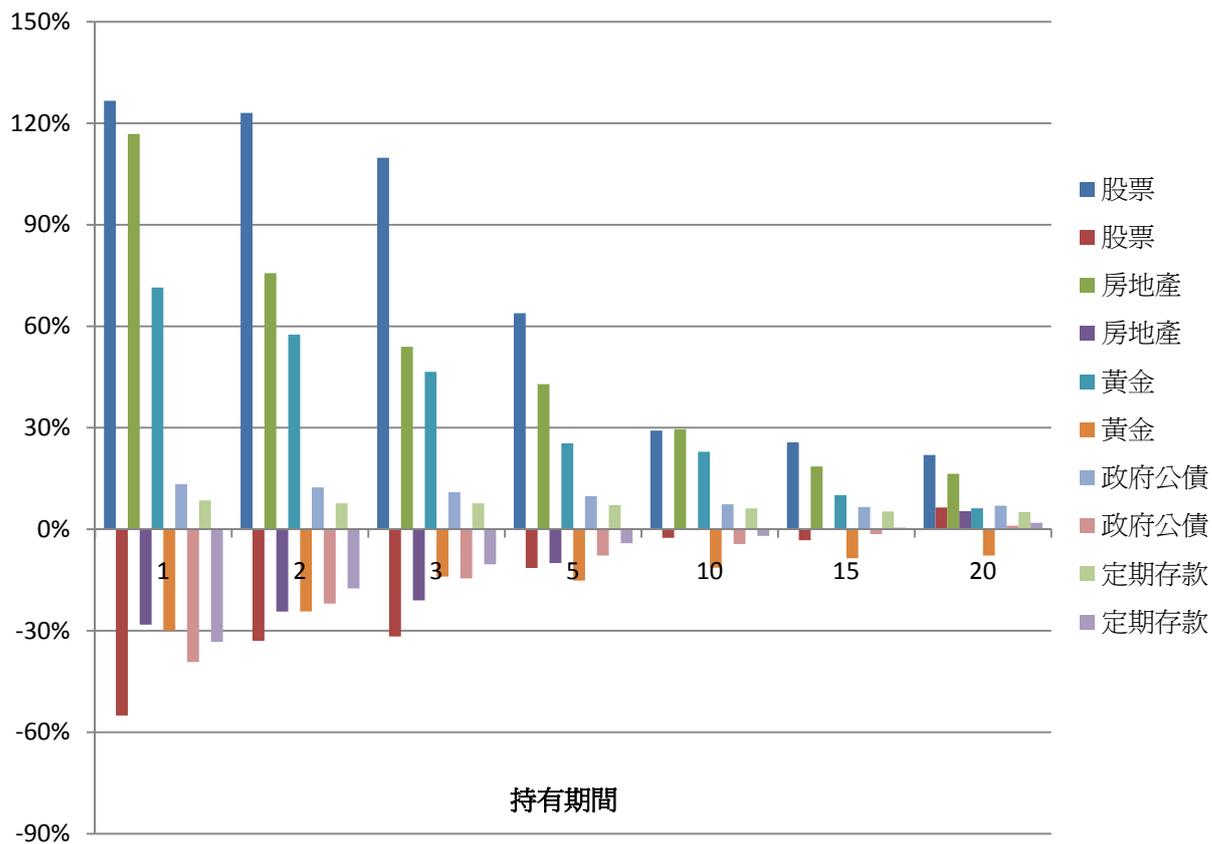
本研究分別計算在不同持有期間下，1年、2年、3年、5年、10年、15年、20年，各投資工具的投資風險會如何變動，並計算各投資工具在不同持有期間下之 Sharpe Ratio。

首先在不同持有期間下，觀察各投資工具之最高報酬率與最低報酬率。在1年、2年、3年這樣短期持有期間時，股票報酬率波動程度非常大，最高報酬率與最低報酬率的差距遠大於房地產、黃金、政府公債、定期存款；持有期間為5年時，各投資工具之最高報酬率與最低報酬率的差距有顯著的縮小，黃金的最低報酬率低於其他投資工具；持有期間拉長至10年時，房地產不再有負報酬的情形發生，股票的最低報酬率高於政府公債的最低報酬率；持有期間為15年時，股票的最低報酬率又低於政府公債的最低報酬率；持有期間至20年時，除了黃金之外，其他投資工具不再有負報酬現象，而且股票、房地產、定期存款的最低報酬率都高於政府公債的最低報酬率。

以各投資工具之最高報酬率與最低報酬率的差距來看，隨著持有期間的拉長各投資工具之最高報酬率與最低報酬率的差距逐漸下降，以股票為例，最高報酬率與最低報酬率的差距由持有期間1年的181.72%，到持有期間為5年時降為75.31%，持有期間15年時為28.95%，到了持有期間為20年時，其差距只有15.52%，雖然與其他投資工具相較之下，波動程度還是比較大，但很明顯的隨著持有期間拉長，投資報酬率波動程度逐年下降，存在時間分散風險效果。

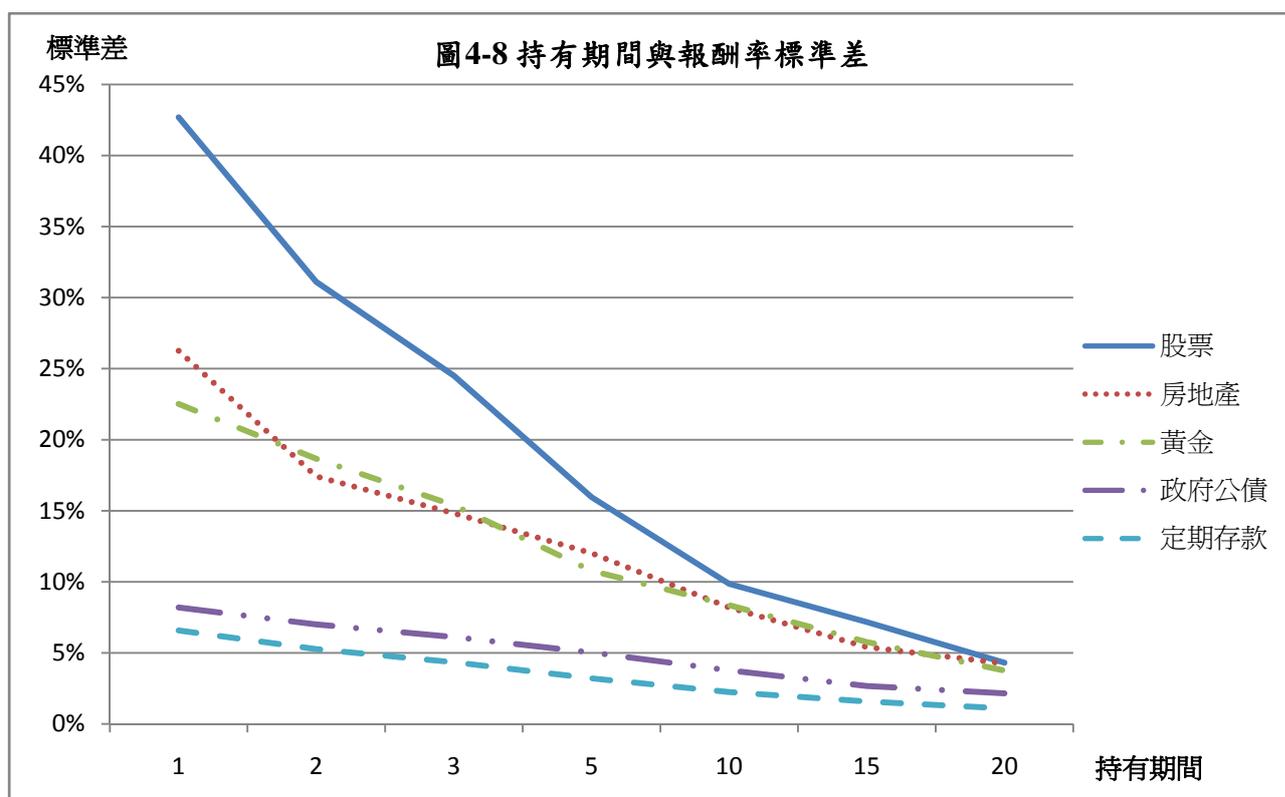
圖4-7 不同持有期間各投資工具之最高與最低報酬率

年化報酬率



說明：不同持有期間下，各投資工具之最高報酬率與最低報酬率。

檢視各投資工具在不同持有期間下之報酬率標準差，如圖 4-8 所示，隨著持有期間的拉長，股票、房地產的投資報酬率標準差跟著下降，特別是持有期間由 1 年增加為 2 年時，下降幅度最大；黃金、政府公債與定期存款的標準差也隨著持有期間拉長，以大約固定幅度逐年下降。



說明：不同持有期間下，各投資工具之報酬率標準差變化情況。

表 4-4 為各投資工具在不同持有期間下，投資報酬率與投資風險的變動情況。隨著持有期間拉長，各投資工具報酬率波動程度逐年下降，報酬率則隨著持有期間的拉長，先下降後上升，只有黃金的投資報酬率隨著持有期間拉長逐年下降。

表 4-4 持有期間與投資風險

	持有期間	1 年	2 年	3 年	5 年	10 年	15 年	20 年
股票	平均報酬率	16.97%	15.25%	14.13%	13.13%	12.54%	13.51%	14.90%
	標準差	42.69%	31.11%	24.51%	15.96%	9.86%	7.17%	4.31%
	最高報酬率	126.66%	123.05%	109.79%	63.87%	29.19%	25.70%	21.95%
	最低報酬率	-55.06%	-32.98%	-31.70%	-11.44%	-2.51%	-3.25%	6.43%
	最高報酬率- 最低報酬率	181.72%	156.03%	141.49%	75.32%	31.70%	28.95%	15.52%
政府 公債	平均報酬率	3.47%	3.43%	3.42%	3.37%	3.61%	3.90%	4.07%
	標準差	8.19%	7.00%	6.11%	5.02%	3.77%	2.67%	2.15%
	最高報酬率	13.32%	12.36%	10.94%	9.78%	7.40%	6.56%	6.94%
	最低報酬率	-39.24%	-21.97%	-14.49%	-7.75%	-4.38%	-1.44%	1.07%
	最高報酬率- 最低報酬率	52.56%	34.33%	25.44%	17.53%	11.77%	8.00%	5.87%
房地 產	平均報酬率	11.22%	9.67%	9.50%	10.23%	10.95%	10.40%	10.20%
	標準差	26.25%	17.41%	14.82%	12.01%	8.19%	5.41%	4.25%
	最高報酬率	116.82%	75.71%	53.95%	42.88%	29.56%	18.58%	16.40%
	最低報酬率	-28.19%	-24.34%	-21.02%	-9.98%	0.01%	0.02%	5.33%
	最高報酬率- 最低報酬率	145.01%	100.06%	74.97%	52.86%	29.55%	18.56%	11.07%
黃金	平均報酬率	4.98%	4.12%	3.39%	2.87%	1.07%	-0.25%	-0.97%
	標準差	22.51%	18.66%	15.38%	10.78%	8.35%	5.77%	3.76%
	最高報酬率	71.45%	57.55%	46.54%	25.39%	22.90%	10.05%	6.22%
	最低報酬率	-29.90%	-24.30%	-14.00%	-15.17%	-11.34%	-8.59%	-7.77%
	最高報酬率- 最低報酬率	101.35%	81.85%	60.54%	40.56%	34.24%	18.64%	13.99%
定期 存款	平均報酬率	2.88%	2.80%	2.75%	2.70%	3.00%	3.30%	3.44%
	標準差	6.57%	5.26%	4.33%	3.20%	2.24%	1.57%	1.09%
	最高報酬率	8.50%	7.66%	7.66%	7.13%	6.14%	5.27%	5.05%
	最低報酬率	-33.30%	-17.49%	-10.37%	-4.13%	-1.95%	0.48%	1.90%
	最高報酬率- 最低報酬率	41.80%	25.15%	18.03%	11.26%	8.09%	4.79%	3.15%

說明：不同持有期間下，各投資工具之報酬率與投資風險變動分析。

在房地產部份，另外以民國 81 年至民國 96 年之都市地價指數衡量近年房地產投資績效，在不同持有期間下，房地產之投資報酬率與風險整理如表 4-5 所示。民國 81 年至民國 96 年間，房地產投資績效不佳，呈負報酬，隨著持有期間的拉長，投資報酬率逐年下降、投資風險亦逐年下降。

**表 4-5 房地產投資報酬率與風險分析**

	持有期間	1 年	2 年	3 年	5 年	10 年
房 地 產	平均報酬率	-1.71%	-1.86%	-2.15%	-2.44%	-2.60%
	標準差	2.79%	2.33%	1.84%	1.36%	0.35%
	最高報酬率-					
	最低報酬率	10.15%	7.21%	5.34%	4.12%	0.89%

說明：民國 81 年至民國 96 年，以都市地價指數衡量房地產投資績效。

本研究以 Sharpe Ratio 做為投資績效衡量指標，評估投資人每一單位風險承擔所得到的額外報酬，無論持有期間為 1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、15 年或 20 年，股票都是最佳投資選擇。

**表 4-6 持有期間與 Sharpe Ratio**

持有期間	1 年	2 年	3 年	5 年	10 年	15 年	20 年
股票	0.3162	0.3799	0.4370	0.6115	0.9057	1.3403	2.5128
房地產	0.2952	0.3584	0.4103	0.5712	0.8962	1.2015	1.4424
黃金	0.0671	0.0370	-0.0020	-0.0464	-0.3042	-0.7192	-1.3404
政府公債	0	0	0	0	0	0	0
定期存款	-0.090	-0.1198	-0.1547	-0.2094	-0.2723	-0.3822	-0.5780

說明：不同持有期間下，各投資工具之 Sharpe Ratio。

綜合上述，台灣主要投資工具皆存在時間分散風險之效果，特別是股票最為明顯，短期波動幅度雖然大，但是長期持有的績效表現遠遠領先其他投資工具，是一個適合長期投資、長期持有的投資標的。

### 第三節 國際投資組合

中國有一句俗話，不要把所有雞蛋放在同一個籃子裡。這句話也適用在投資領域，投資人可以藉著持有多種不同證券達到降低風險的目的。

投資標的彼此間報酬率的相關係數愈低，形成的投資組合能夠使風險降低幅度愈大，只要投資標的的相關係數小於 1，形成投資組合後，就能在不影響預期報酬率的情況下，降低投資風險。相關係數為-1 時，風險降低的效果最為顯著，有可能可以形成一個零風險的投資組合；相關係數等於 1 時，無法藉由多角化投資方式來分散風險；相關係數不等於 1 時，可以找出最適比例使投資組合的風險降到最低。

隨著全球經濟互動愈來愈緊密，國際股市間的連動性愈來愈高，本研究以美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數以及台灣發行量加權股價指數為投資標的，研究期間為民國 66 年至民國 96 年，透過投資權重的調整，繪製出投資效率前緣，找出最小風險（minimum risk）的投資組合以及最適投資組合（efficient portfolio）。

以 Markowitz 的「平均數-變異數投資組合」模型為基礎，計算不同權重配置下，各投資組合之報酬率及標準差，每一投資標的的投資權重從 0%至 100%，每次調整 1%，共有 101 種可能，透過簡單的排列組合，可以得到三種投資標的共有 5151 種可能組合，再根據「相同風險下，報酬率最高；相同報酬率下，風險最低」的準則，篩選出符合效率前緣定義的投資組合，繪出投資效率前緣。

在研究期間民國 66 年至民國 96 年中，三種投資標的基本資訊如下：

表 4-7 各國股價指數投資報酬率與風險

	台灣發行量加權股 價指數	美國道瓊工業平均 指數	日經 225 指數
標準差	35.58%	13.92%	21.30%
平均報酬率	11.95%	11.63%	6.72%
相關係數	$\rho_{TA} = 0.7459$ $\rho_{AJ} = 0.0666$ $\rho_{TJ} = 0.5948$		

T：台股指數，A：美股指數，J：日經指數

說明：民國 66 年至民國 96 年間，美國、日本、台灣股價指數之報酬率與風險分析。

由上述資訊觀察進一步計算兩兩投資標之間之共變數( $\sigma_{xy} = \sigma_x \sigma_y \rho_{xy}$ )，故：

$$\sigma_{TA} = 0.0360$$

$$\sigma_{AJ} = 0.0020$$

$$\sigma_{TJ} = 0.0451$$

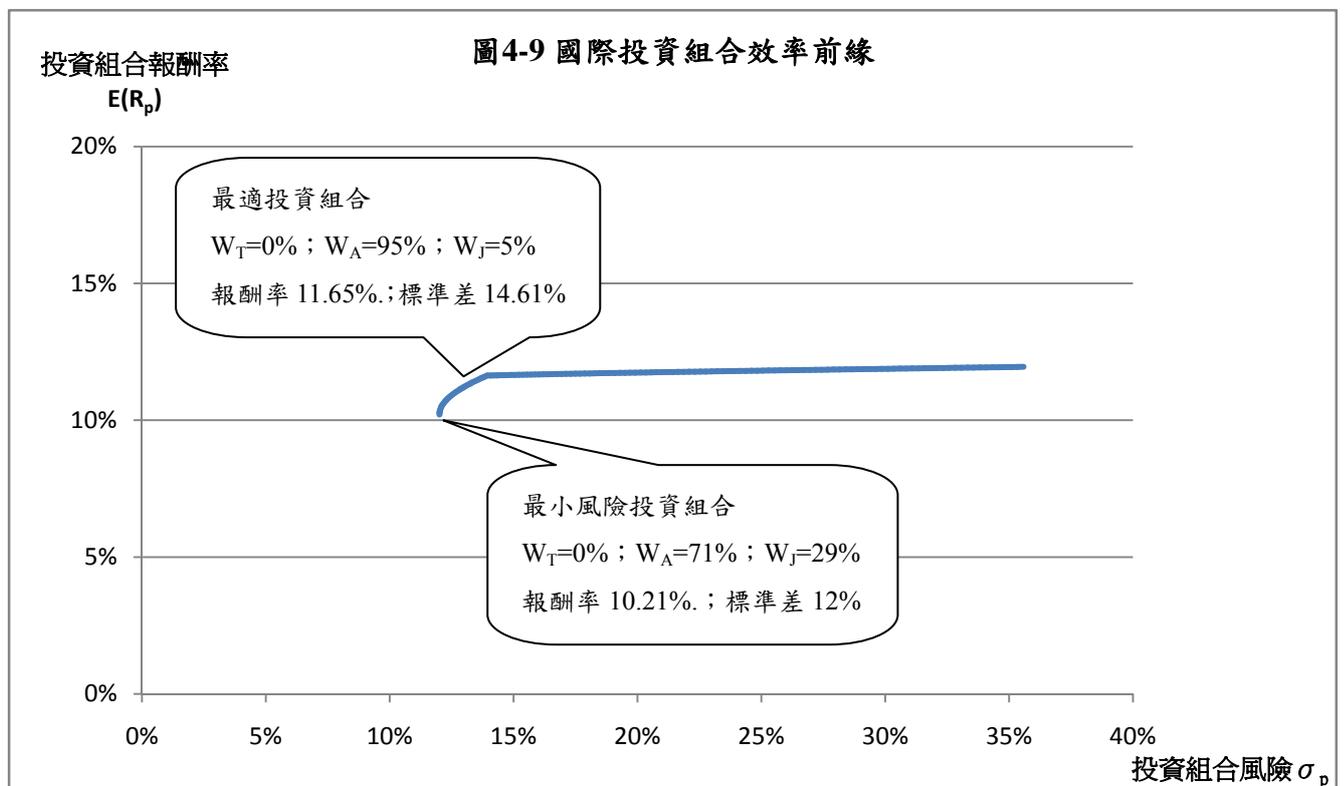
而投資組合之預期報酬率、風險之計算方式如下：

$$E(R_p) = W_T R_T + W_A R_A + W_J R_J$$

$$\sigma_p^2 = W_T^2 \sigma_T^2 + W_A^2 \sigma_A^2 + W_J^2 \sigma_J^2 + 2W_T W_A \sigma_{TA} + 2W_A W_J \sigma_{AJ} + 2W_T W_J \sigma_{TJ}$$

$$\sigma_p = \sqrt{W_T^2 \sigma_T^2 + W_A^2 \sigma_A^2 + W_J^2 \sigma_J^2 + 2W_T W_A \sigma_{TA} + 2W_A W_J \sigma_{AJ} + 2W_T W_J \sigma_{TJ}}$$

將上述資訊代入上面兩個公式，計算不同權重分配下各投資組合之預期報酬率與標準差，並利用「相同風險下，報酬率最高；相同報酬率下，風險最低」的準則，篩選出符合條件之組合，繪出投資組合效率前緣。利用台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數所構成的投資組合，其效率前緣如下圖所示。



說明：投資於美股、日股、台股所形成之效率前緣。

由上圖可知，形成效率前緣的投資組合之報酬率約在 10.21% 至 11.95% 之間，而標準差在 12.00% 至 35.58% 之間。最小風險 12.00% 的投資組合是以美股、日股建構而成的，美股占 71%、日股占 29%，可得到 10.21% 之報酬率，相較之下，單獨投資日股的報酬率為 6.72%，但其標準差高達 21.30%，加入美股的投資組合可使報酬率提高，標準差下降將近 10%。

若以民國 66 年至民國 96 年間的政府公債平均殖利率—3.5% 做為無風險利率，可得最適投資組合為台股投資 0%、美股投資 95%、日股投資 5%，可得投資報酬率 11.65%，標準差 14.61%。

下表為效率前緣上較特殊的投資組合簡要資訊：

**表 4-8 效率前緣上特殊投資組合**

	$E(R_p)$	$\sigma_p$	投資台股比例	投資美股比例	投資日股比例
只投資美股	11.63%	13.93%	0%	100%	0%
只投資台股	11.95%	35.58%	100%	0%	0%
最小風險 Minimum risk	10.21%	12.00%	0%	71%	29%
最適投資組合 Efficient portfolio	11.38%	13.35%	0%	95%	5%

說明：效率前緣上特殊之投資組合之各股投資權重、報酬率與標準差。

接下來比較國際投資組合與單一國家投資組合的績效表現，以 Sharpe Ratio 為衡量指標，由下表可以發現，在民國 66 年至民國 96 年間，承擔一單位風險，效率前緣上之最適投資組合可以獲得較高的額外報酬，其次為單獨投資美股，可見在這段期間內，台股、日股的績效表現與美股相比是處於弱勢狀態，投資人應該選擇建立國際投資組合，藉著不同投資標的的權重調整，分散投資風險。

**表 4-9 投資組合與 Sharpe Ratio**

投資組合	投資台股	投資美股	投資日股	最小風險投資組合	最適投資組合
Sharpe Ratio	0.2375	0.5836	0.1512	0.5592	0.5903

說明：單一國家投資組合與國際投資組合之 Sharpe Ratio。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 研究結論

1952 年 Markowitz 提出「平均數-變異數投資組合」模型，指出衡量投資績效不應只考慮報酬率，報酬率的變異程度也應該納入考量，也就是投資風險，其後衍伸出相關的投資組合觀念，都提出多元化的投資方式有助於投資的降低。

多元化的投資主要有兩個不同的論點，一是縱向的拉長投資期間；另一為橫向的增加持有投資標的之種類。前者的投資原則為一旦以合理的價位購得投資標的，就長期持有，不受短期波動影響，長期下來，投資報酬率是相當可觀的，在學理上又稱為“投資期間效果（investment horizontal effect）”或“時間分散風險（time diversification）”；後者指在同一時間，同一市場中增加投資標的的種類數目，例如在股票市場中持有不同產業的股票，如此一來，個別公司持有的經營風險可相互抵銷，只剩下與整體市場相關的系統風險，把此觀念再擴大，可延伸為將不同市場之投資標的納入投資組合，考量資產配置，甚至形成全球化的投資組合。

本研究以此兩觀點為研究基礎，首先透過股票、黃金、房地產、政府公債及定期存款的風險與報酬率分析，檢視在不同持有期間下，各投資工具之投資風險將如何變化，是否存在時間分散風險的效果，並以 Sharpe Ratio 為依據，將投資工具加以排序，提供投資人在不同持有期間下，投資工具之選擇建議；其次以台灣發行加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數為投資標的，藉著投資權重的調重，繪製投資組合效率前緣，尋求最適投資組合與最小風險投資組合，同樣以 Sharpe Ratio 為依據，比較單一國家投資組合與國際投資組合之優劣。

關於實證的結論與相關文獻的比較，可分為以下三個部份說明：

#### 一、投資報酬率與風險

表 5-1 主要投資工具平均單期報酬率與風險

	股票	黃金	房地產	政府公債	定期存款
標準差	42.69%	22.51%	26.25%	8.19%	6.57%
平均報酬率	16.97%	4.98%	11.22%	3.47%	2.88%

說明：從民國 57 年至民國 96 年，各投資工具在持有期間為 1 年下之報酬率與風險分析。

分析股票、黃金、房地產、政府公債及定期存款的年平均報酬率、標準差可以發現，平均報酬率高低依序為股票、房地產、政府公債、黃金、定期存款；而投資風險高低依序為股票、房地產、黃金、政府公債、定期存款。可見上述工具呈現出「高風險，高報酬；低風險，低報酬」的現象，投資人可視其投資動機、風險承受度選擇適合的投資標的。

若在民國 57 年年初各投入 1 元於股票、黃金、房地產、政府公債與定期存款，且考慮通貨膨脹率，到了民國 96 年年底，在股票市場累積的實質財富有 47.70 元、在黃金市場有 3.05 元、在房地產市場有 29.29 元、在政府公債市場有 3.35 元，定期存款則有 2.82 元，在不考慮任何投資偏好下，股票市場會是累積財富的最佳選擇。以財富的累積趨勢來看，股票市場較有大起大落，財富的增減對比相當大，很容易大賠或是大賺，因此更需長期的再投資、複利效果創造財富；次佳的房地產投資，累積實質財富只有股票的 61%；最後的黃金、政府公債、定期存款則不相上下。

此實證結果與 Jeremy J. Siegel 針對美國市場所做的實證研究結果類似，在 1802 年至 2001 年間，股票、長期債券、短期債券、黃金四種投資工具中，長期的績效表現狀況為股票最好、長期債券次之、接著是短期債券、最後是黃金。在將近 200 年的投資期間中，\$1 在股票市場可累積至 \$599605，投資長期債券可累

積至\$952，投資短期債券可累積至\$304，投資黃金只有\$0.98，可見股票是一個適合長期投資、長期持有的工具，其財富累積的效果非常驚人，在這將近 200 年期間也經歷了經濟不景氣、戰後景氣復甦的過程，而股票市場的表現相對亮眼，也在經濟不景氣時期打敗債券，可見股票其實是一個還不錯的投資選擇。

## 二、持有期間與投資風險

本研究以投資報酬率之變異程度做為投資風險之衡量指標，即投資報酬率之標準差與最高報酬率與最低報酬率之差，下表為持有期間為 1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、5 年、20 年下，各投資工具之投資報酬率與標準差，可歸納出如下研究發現：

- (1) 所有投資工具，包括股票、政府公債、房地產、黃金與定期存款，隨著持有期間的拉長，其報酬率變異程度逐年縮小，即標準差逐年下降，最高報酬率與最低報酬率之差距逐年縮小，可見時間分散風險效果、投資期間效果是存在的，投資風險可藉著投資期間的拉長而下降。
- (2) 持有期間拉長至 10 年時，房地產不再出現負報酬；持有期間為 20 年時，只有黃金出現負報酬。
- (3) Jeremy J. Siegel 所做的美國實證研究指出，持有期間為 5 年時，股票與政府公債的最低報酬率相當接近，持有期間為 10 年時，股票的最低報酬率已優於政府公債之最低報酬率，持有期間在 17 年以上，股票不再出現負報酬。與台灣實證結果相比較，台灣股市的波動程度相對大於美國股市，除了一般的市場、整體環境因素，有可能是台灣的政治因素所導致的結果；政府公債則相對表現穩定，因為台灣公債市場不如美國成熟，許多法規尚未開放，政府的管制還是比較多，故能維持市場的穩定。

表 5-2 持有期間與投資風險

	持有期間	1 年	2 年	3 年	5 年	10 年	15 年	20 年
股票	平均報酬率	16.97%	15.25%	14.13%	13.13%	12.54%	13.51%	14.90%
	標準差	42.69%	31.11%	24.51%	15.96%	9.86%	7.17%	4.31%
	最高報酬率	126.66%	121.16%	108.38%	61.92%	34.02%	28.42%	25.15%
	最低報酬率	-55.06%	-30.97%	-29.97%	-12.45%	-1.26%	-2.85%	6.64%
	最高報酬率- 最低報酬率	181.72%	152.13%	138.35%	74.37%	35.28%	31.26%	18.51%
政府 公債	平均報酬率	3.47%	3.43%	3.42%	3.37%	3.61%	3.90%	4.07%
	標準差	8.19%	7.00%	6.11%	5.02%	3.77%	2.67%	2.15%
	最高報酬率	13.32%	12.36%	10.94%	9.78%	7.40%	6.56%	6.94%
	最低報酬率	-39.24%	-21.97%	-14.49%	-7.75%	-4.38%	-1.44%	1.07%
	最高報酬率- 最低報酬率	52.56%	34.33%	25.44%	17.53%	11.77%	8.00%	5.87%
房地 產	平均報酬率	11.22%	9.67%	9.50%	10.23%	10.95%	10.40%	10.20%
	標準差	26.25%	17.41%	14.82%	12.01%	8.19%	5.41%	4.25%
	最高報酬率	116.82%	75.71%	53.95%	42.88%	29.56%	18.58%	16.40%
	最低報酬率	-28.19%	-24.34%	-21.02%	-9.98%	0.01%	0.02%	5.33%
	最高報酬率- 最低報酬率	145.01%	100.06%	74.97%	52.86%	29.55%	18.56%	11.07%
黃金	平均報酬率	4.98%	4.12%	3.39%	2.87%	1.07%	-0.25%	-0.97%
	標準差	22.51%	18.66%	15.38%	10.78%	8.35%	5.77%	3.76%
	最高報酬率	71.45%	57.55%	46.54%	25.39%	22.90%	10.05%	6.22%
	最低報酬率	-29.90%	-24.30%	-14.00%	-15.17%	-11.34%	-8.59%	-7.77%
	最高報酬率- 最低報酬率	101.35%	81.85%	60.54%	40.56%	34.24%	18.64%	13.99%
定期 存款	平均報酬率	2.88%	2.80%	2.75%	2.70%	3.00%	3.30%	3.44
	標準差	6.57%	5.26%	4.33%	3.20%	2.24%	1.57%	1.09%
	最高報酬率	8.50%	7.66%	7.66%	7.13%	6.14%	5.27%	5.05%
	最低報酬率	-33.30%	-17.49%	-10.37%	-4.13%	-1.95%	0.48%	1.90%
	最高報酬率- 最低報酬率	41.80%	25.15%	18.03%	11.26%	8.09%	4.79%	3.15%

說明：不同持有期間下，各投資工具之報酬率與投資風險變動分析。

其次，本研究 Sharpe Ratio 做為投資工具選擇之參考依據，在不同持有期間下，股票都是最佳的投資選擇。

### 三、國際投資組合

未建立投資組合之前，假設各別投資台灣發行量加權股價指數、美國道瓊工業平均指數、日經 225 指數，其標準差範圍為 13.92%至 35.58%，報酬率範圍為 6.72%至 11.95%；若將資金分散在這三種股價指數之間，則效率前緣上的投資組合報酬率範圍為 10.21%至 11.95%，投資組合標準差為 12.01%至 35.58%。觀察此項變化可以發現，最低投資報酬率提高（6.72%→10.21%），且投資風險降低了（13.92%→12.01%）。進一步計算單一國家投資組合與國際投資組合的 Sharpe Ratio 可以發現，承擔相同一單位的投資風險，國際投資組合中的最適投資組合可以得到較高的超額報酬，由此可以確定，透過國際投資組合的建立可以降低投資人面對的風險，與其他學者所做的研究結果相同。

**表 5-3 投資組合與 Sharpe Ratio**

投資組合	投資台股	投資美股	投資日股	最小風險投資組合	最適投資組合
Sharpe Ratio	0.2375	0.5836	0.1512	0.5592	0.5903

說明：單一國家投資組合與國際投資組合之 Sharpe Ratio。

透過效率前緣的建立，可以找到最小風險投資組合與最適投資組合。在最小風險投資組合中，占最大比例的投資標的是投資風險最低的股價指數，而美股指數的標準差是三種股價指數中最低的，在美股投資 79%，日股投資 21%的情況下，可以得到最小風險投資組合；假設無風險利率為 3.5%的情況下，可以得到最適投資組合為台股指數投資 0%、美股指數投資 95%、日經指數投資 5%，投資組合報酬率為 11.38%，投資報酬率標準差為 13.35%。

## 第二節 研究限制

本研究以民國 57 年至民國 96 年為研究期間，因為研究期間較長，資料的收集並不容易，其中又以政府公債、房地產的資料收集最為困難，一方面是沒有編製完整的指數、一方面是沒有確切的績效衡量指標，也因為這些限制，本研究加入了一些假設，針對一些研究上的限制給予以下建議：

- (1) 政府公債的投資報酬率是以每一年的買賣價差加上利息計算而來，由於同一年有許多不同期別的公債在市場上流通，因此以所有在市場上流通的公債形成一公債投資組合，利用簡單加權平均計算每一年持有公債的投資報酬率，建議未來可利用公債指數（概念類似股價指數）計算投資報酬率，這樣的衡量方式會較全面且完整，也可將政府公債分成短期、中期、長期，各別分析其投資報酬率、風險。
- (2) 本研究以“公告土地現值”做為房地產投資績效衡量的指標，但資料的收集並不齊全，得到的實證結果會有客觀性不足的疑慮，建議可以尋求更全面性的資料來做衡量指數，例如都市地價指數。都市地價指數分為住宅區、工業區、商業區以及總指數四種，可以進一步針對不同種類的都市地價指數，分析住宅區、工業區、商業區的房地產投資績效。
- (3) 在國際投資組合部份，本研究以台灣、美國、日本的股價指數做為投資標的，未來可以加入其他國家的股價指數，藉著不同的投資組合，建構出一個風險分散效果最大的投資組合。
- (4) 本研究忽略實交易成本與稅賦，早期股利發放資料也不易取得，建議可放寬一些前提假設，讓研究結果更貼近實際情況。

## 參考文獻

### 一、 中文部份

1. 丁瑞九，「國際證券組合系統性風險之研究」，政治大學企業管理研究所，民國 76 年
2. 王瑪如，「股票、債券、外匯、黃金報酬率之因果關係與經濟變數關係之研究」，國立台灣大學財務金融學研究所，民國 83 年
3. 何素華，「國際股市投資分散之研究：簡單排列模式的應用」，中央大學財務管理研究所，民國 80 年
4. 林真如，「投資持有期間與資產風險分散關係之研究」，國立台灣大學財務金融學研究所，民國 86 年
5. 林煜宗，「現代投資學—制度、理論與實證—修訂四版」，民國 74 年
6. 許綺珍，「國際股票與債券投資組合及其避險策略」，台灣大學財務金融學研究所，民國 82 年
7. 陳怡靜，「台灣地區總體經濟因素與股票和債券報酬關係之實證研究」，中山大學財務管理研究所，民國 90 年
8. 陳昆福，「台灣股市風險、報酬與持有期間關係之研究」，國立高雄第一科技大學財務管理研究所，民國 95 年
9. 黃志典，「金融市場—理論與實務」，民國 96 年
10. 黃培源，「投資時間與風險降低效果之研究：理論與實證」，國科會計畫，民國 83 年
11. 黃鏡宇，「台灣股市投資期間效果之研究」，國立台灣大學商學研究所，民國 88 年
12. 曾郁仁，「國際證券投資之研究」，台灣大學商學研究所，民國 77 年

13. 楊文惠，「台灣股市風險與報酬之時間分散效果」，國立成功大學企業管理學研究所，民國 89 年
14. 潘昆澤，「風險的時間分散效果—台灣股市之研究」，國立台灣大學財務金融學研究所，民國 87 年



## 二、 英文部份

1. Agmon, T., 1972, “The Relationships Among Equity Markets : A Study of Share Price Comovements in the United States, United Kingdom, Germany, and Japan” , *Journal of Finance*, pp.839-855.
2. Bodie, Z. , 1995, “On the Risk of Stocks in the Long Run” , *Financial Analysts Journal*, pp.18-22.
3. Bulter, K. C. and D. L. Domian, 1991, “ Risk, Diversification and the Investment Horizon”, *The Journal of Portfolio Management*, Vol.17, No.3, pp.41-47.
4. Fama, E. F. ,1965, “The Behavior of Stock Market Prices”, *Journal of Business*, pp.34-105.
5. Grubel, H. G., 1968, “Internationally Diversified Portfolio : Welfare Gains and Capital Flows” , *The American Economic Review*, pp.1299-1314.
6. Hoges, C. W. , W. R. L. Taylor and J. A. Yoder, 1997, “Stocks, Bonds, the Sharpe Ratio, and the Investment Horizon” , *Financial Analysts Journal*, pp.74-80.
7. Ibbotson, R. G. and R. A. Sinquefield, 1982, “Stocks, Bonds, Bills and Inflation : the Past and the Future”, Charlottesville, Virginia: The Financial Analysts’ Research Foundation
8. Ibbotson, R. G. and J. J. Siegel, 1983, “World Wealth : Market Values and Returns” , *Journal of Portfolio Management*, pp.4-23.
9. Kritzman, M. , 1994, “What Practitioners Need to Know—About Time Diversification” , *Financial Analysts Journal*, pp.14-18.
10. Leiboetz, M. L. and T. C. Langetieg, 1989, “Shortfall Risk and the Asset

- Allocation Decision : A Simulation Analysts of Stock and Bond Risk Profiles”,  
*The Journal of Portfolio Management*, Vol. 16, No.1, pp.61-68.
11. Levy, H and Z. Lerman, 1989, “The Benefits of International Diversification in Bonds” , *Financial Analysts Journal*, pp.56-64.
  12. Levy, H and M. Sarnat, 1970, “International Diversification of Investment Portfolios” , *The American Economic Review*, pp.668-675.
  13. McEnally, R. W. , 1985, “Time Diversification : Surest Route to Lower Risk ? ”, *The Journal of Portfolio Management*, Vol.11, No.4, pp.24-26.
  14. Merrill, C. and S. Thorley, 1996, “Time Diversification : Perspectives from Option Pricing Theory” , *Financial Analysts Journal*, pp.13-19.
  15. Olsen, R. A. and M. Khaki, 1998, “Risk, Rationality, and Time Diversification”, *Financial Analysts Journal*, Vol.54, pp.58-63.
  16. Ratner, M. , H. Arbelaez and R. Leal, 1997, “A Time Diversification Approach to the Emerging Stock Market from Latin America : Argentina, Brazil, Chile and Mexico” , *The International Executive*, pp.707-725.
  17. Samuelson, P. A. , 1989, “The Judgment of Economics Science on Rational Portfolio Management : Indexing, Timing and Long-Horizon Effects”, *The Journal of Portfolio Management*, pp.4-12.
  18. Siegel, J. J. , 2004, “Stocks for the Long Run”, pp.1-41,163-180.
  19. Solnik, B. , 1974, “ The International Pricing of Risk : An Empirical Investigation of the World Capital Market Structure” , *Journal of Finance*, pp.365-378.
  20. Taylor, R. and D. J. Brown, 1996, “On the Risk of Stocks in the Long Run : A Note” , *Financial Analysts Journal*, pp.69-71.

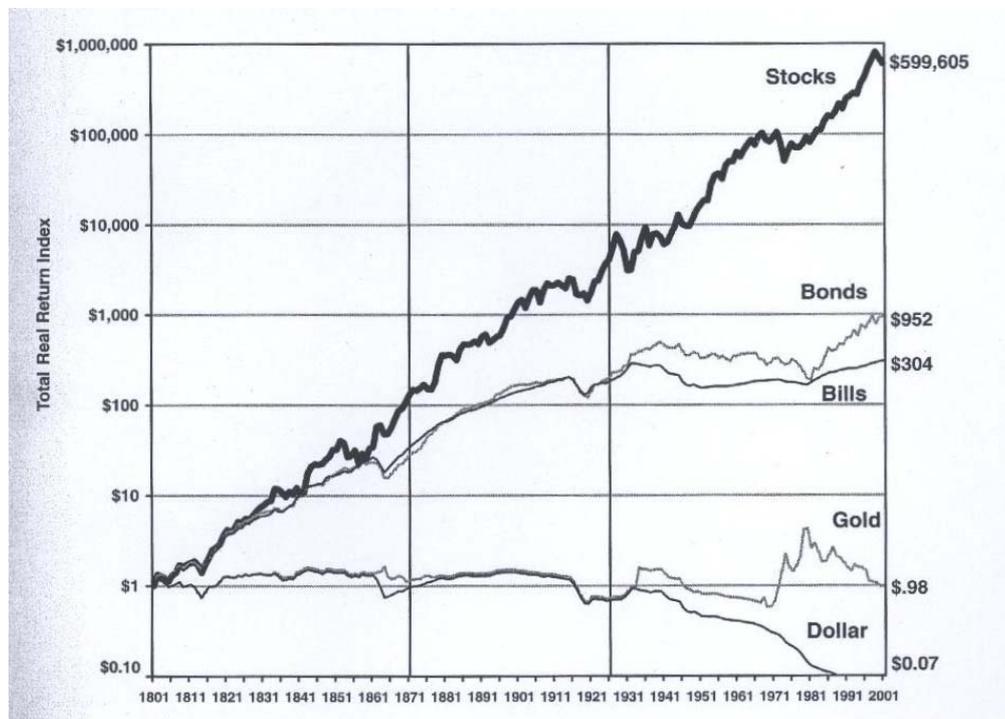
21. Thorley, S. R. , 1995, “The Time-Diversification Controversy” , *Financial Analysts Journal*, pp.68-76.



附錄：“Stocks for the long run”之實證結果

Jeremy J. Siegel (2004) 在 “Stock for the long run” 一書中，研究美國主要投資工具報酬率，研究期間可分為3個子期間：1802-1870、1871-1925、1926-2001，各投資工具之績效表現排序為股票、長期公債、短期公債、黃金，若在1802年投資\$1於各投資工具，經過將近200年的財富累積，各投資工具所能累積的實質收益如下圖所示。

附圖 1：1802 年-2001 年各投資工具之實質投資收益

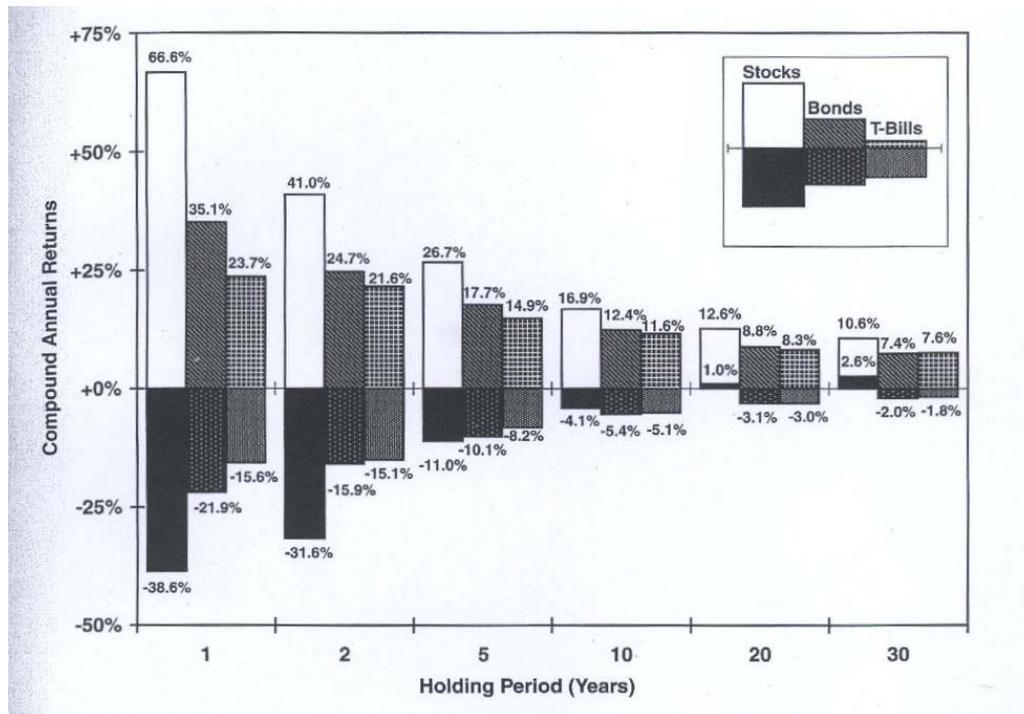


資料來源：Jeremy J. Siegel, “Stock for the long run”, 2004, pp.11

股票的實質報酬率在1802年-1870年為7%，1871年-1925年為6.6%，1926年-2001年則為6.9%，平均約為6.9%，具有迴歸平均數的特性；公債的實質報酬率相對不穩定，短期公債的實質報酬率在早期為5.1%，但自1926年起只有0.7%，長期公債的實質報酬率也是如此，在1802年至1870年約為4.8%，1871年至1925年下降至3.7%，自1926年起為2.2%。

在投資風險部份，短期而言股票的風險是高於債券，持有期間為 5 年時，股票與債券的最低報酬率相當接近，持有期間拉長至 10 年時，股票的最低報酬率已高於債券最低報酬率，在持有期間為 17 年以上時，股票的報酬率恆為正，下圖為不同持有期間下，股票、長期債券、短期債券之最高與最低報酬率。

附圖 2：最高與最低持有期間報酬率



資料來源：Jeremy J. Siegel, “Stock for the long run”, 2004, pp.27

附表 1：美國普通股報酬分配摘要

持有期間 1 年，1926-1981	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數 <sup>a</sup>	56	56
標準差	21.75	21.75
變異數	473.1	473.1
平均差	17.86	17.86
全距	95.9	95.9
半標準差	15.71	15.71
持有期間 2 年，1926-1981	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數 <sup>b</sup>	28	28
標準差	14.47	30.71
變異數	209.5	943
平均差	10.76	23.25
全距	62.5	158.2
半標準差	10.96	21.7
持有期間 3 年，1926-1979	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數	18	18
標準差	11.55	38.27
變異數	133.5	1464.4
平均差	6.98	25.27
全距	57	181.4
半標準差	9.04	25.68
持有期間 4 年，1926-1981	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數	14	14
標準差	9.43	48.96
變異數	89	2397.1
平均差	7.85	41.9
全距	36.4	187.3
半標準差	6.88	32.84
持有期間 5 年，1926-1980	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數	11	11

標準差	6.72	53.32
變異數	45.2	2843.2
平均差	5.43	42.08
全距	23.4	189.4
半標準差	4.33	31.37

持有期間 10 年，1926-1975	年化的平均報酬率(%)	總報酬(%)
投資次數	5	5
標準差	4.61	115.79
變異數	21.3	13406.7
平均差	3.86	94.75
全距	13.4	330.1
半標準差	2.98	67

資料來源：Ibbotson and Sinquefeld, "Socks, Bonds, Bills and Inflation: The Past and Future", 1982

a：投資期間以 1 年為期，1926-1981 共計有投資次數 56 次 (1981-1926+1)

b：投資期間 2 年，期間不重複，則 1926-1981 共有 28 次投資次數 ( $\frac{1981-1926+1}{2}$ )，投資期間 3 年、4 年、5 年、10 年計算方式相同

附表 2：不同風險性資產時間分散風險之效果

期間	百分位	T-Bonds	Common Stocks
1 年	1	-0.1539	-0.3575
	5	-0.1068	-0.2451
	10	-0.0824	-0.1784
	25	-0.0391	-0.0616
	50	0.0116	0.0753
	75	0.0657	0.2141
	95	0.1546	0.4837
	5 年	1	-0.0640
5		-0.0437	-0.0887
10		-0.0321	-0.0542
25		-0.0112	0.0041
50		0.0126	0.0674
75		0.0360	0.1350
95		0.0723	0.2494
10 年		1	-0.0452
	5	-0.0278	-0.0475
	10	-0.0182	-0.0203
	25	-0.0038	0.0213
	50	0.0127	0.0677
	75	0.0289	0.1181
	95	0.0532	0.1887
	15 年	1	-0.0340
5		-0.0197	-0.0267
10		-0.0131	-0.0055
25		-0.0011	0.0288
50		0.0126	0.0682
75		0.0267	0.1067
95		0.0450	0.1679
20 年		1	-0.0283
	5	-0.0159	-0.0153
	10	-0.0098	0.0044
	25	0.0008	0.0349
	50	0.0128	0.0675

	75	0.0247	0.1019
	95	0.0404	0.1528
25 年	1	-0.0237	-0.0299
	5	-0.0127	-0.0050
	10	-0.0075	0.0110
	25	0.0021	0.0385
	50	0.0126	0.0671
	75	0.0230	0.0977
	95	0.0375	0.1437

資料來源：Butler and Domian，"Risk, Diversification and the Investment Horizon"，1991



附表 3：台灣股票市損失風險摘要

持有年數	總樣本數	損失風險 (%)	期望損失	變異係數
1	300	34.00	0.0824	2.7123
2	288	29.17	0.0745	1.8706
3	276	17.75	0.0616	1.3542
4	264	10.23	0.2505	0.9566
5	252	1.19	0.0015	0.7206
6	240	0	0	0.6355
7	228	0	0	0.6092
8	216	0	0	0.5389
9	204	1.52	0.0014	0.4750
10	192	0	0	0.4007
11	180	0	0	0.3610
12	168	0	0	0.3609
13	156	0	0	0.3337
14	144	0	0	0.2797
15	132	0	0	0.2449
16	120	0	0	0.2175
17	109	0	0	0.2597
18	96	0	0	0.2722
19	84	0	0	0.2372
20	72	0	0	0.1544

資料來源：黃培源，“投資時間與風險降低效果之研究：理論與實證”，國科會 83 年計畫