

國立政治大學金融學系
碩士學位論文

如何選擇最佳的 ETF 投資組合模型：
以大中華地區的 ETF 為例

How to choose the best ETF portfolio model:
Take the Greater China ETFs as an example



指導教授：林建秀博士
研究生：黃彬怡撰

中華民國一一〇年六月

謝 詞

回顧研究所這兩年的生活，要感謝許多人的協助、支持以及鼓勵，我才能順利地完成這篇論文。首先我想要感謝林建秀教授的細心教導與指教，帶領我從論文題目的選定到研究方法與模型建構以及實證結果的分析，一步步地完成。每當我遇到問題及困難時提供我完善的解決方法及方向，讓我能順利克服過程中所遇到的所有難題。並且也感激林建秀教授能包容我在時間上不夠完美的安排以及經常因為需要準備其他考試而無法全力準備論文的情況。

我也要感謝我的父母，雖然他們不在我身旁，但總能讓我感受到來自家的支持和關懷，使身在異地的我感到溫暖也期許自己能快快長大，成為一位獨當一面的大人。此外，對於系上所有教授與同學，我也抱以非常感激的心情，感謝他們在這兩年的學習生涯中，讓我看到了很多人身上不同的美好模樣，能使我在未來的人生旅途中更加欣賞他人、反省自己。最後，即將離開台灣，我有太多的不捨，在這裡認識的小夥伴們，和你們在一起的時光是我人生美麗的畫卷，我會帶著這段燦爛的回憶，繼續努力前行。

黃彬怡 謹誌

摘要

目前金融市場的投資工具日趨多元化和複雜化，交易所買賣基金(Exchange Traded Fund, ETF)作為一種被動追求指數績效的基金，有較高的流動性、較低的管理費和交易費用。同時，ETF 又能規避一些共同基金經理人的主觀錯誤。交易股票型和債券型 ETF 時，就是同時交易一籃子金融商品，能分散風險，且價值不容易大幅波動。這些優點使得投資人對 ETF 青睞有加。

那如何投資 ETF 才能獲得更好的績效呢？這是每個投資者思考的問題。本研究結合量化投資和現代投資組合理論(Modern Portfolio Theory)，探討以 ETF 為投資標的的各種投資組合模型的優劣，並進一步思考是否已經有著風險分散化效果的 ETF 還需通過投資組合進一步控制風險。由於投資人有進鄉偏誤(Home bias)，本研究的資產標的都為大中華地區的 ETF，分別為華泰柏瑞滬深 300 基金、元大台灣卓越 50 基金、恒生指數上市基金、恒生中國企業指數上市基金、國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金。

實證結果如下：(1)使用最小變異數、最大分散化和風險平價等以風險為導向的投資組合模型時，可能會過度地依賴低風險資產，導致過多地犧牲了上漲的潛能來換取控制風險的能力；(2)風險平價投資組合模型平均地分配風險，對降低資產地集中程度和保留一部分的獲取報酬的能力有一定的作用；(3)天真的分散化(Naïve Diversification)即等權重加權投資組合模型也有可取之處，能保留部分收益，邏輯簡單且清晰，但是在不能抵禦外部衝擊；(4)最大夏普比率投資組合模型同時考慮了收益和風險，但是該模型需要頻繁地進行調整權重的特點會產生的交易費用和稅，極大可能會侵蝕掉該投資組合的報酬；(5)一些好的 ETF 已經擁有分散化風險的投資指數，在風險和報酬方面取得了較好的平衡，

因此無需再建構投資組合。因此，投資人在構建 ETF 的投資組合時，須足夠

ETF 所追蹤指數的特徵，同時考慮投資組合模型的收益與風險目標。

關鍵字：交易所買賣基金、投資組合、最大分散化投資組合模型、風險平價投資組合模型



Abstract

At present, investment tools in the financial market are becoming various and complicated. Exchange Traded Fund (ETF), as a fund that passively pursues index performance, has higher liquidity, lower management fees and transaction costs. At the same time, ETFs can avoid the subjective error of mutual fund managers. When trading stock-type and bond-type ETFs, it is same to trade a basket of financial products, which can diversify risks and is not prone to large fluctuations in value. These advantages make investors favor ETFs.

So how to invest in ETFs to get better performance? This is a question that every investor is curious about. This research combines quantitative investment and Modern Portfolio Theory to explore the pros and cons of various portfolio models that use ETFs as investment targets, and further consider whether ETFs that already have risk diversification effects need to further control risks through portfolios models. Due to the home bias of many investors, the target assets of this study are all ETFs in the Greater China region, namely Huatai-PB CSI 300 ETF, Yuanta/P-shares Taiwan Top 50 ETF, Hang Seng Index ETF, Hang Seng China Enterprises Index ETF, Guotai SSE Delivrb 5 Yr Trs Bd Idx ETF and ABF Hong Kong Bond Index Fund.

The empirical results are as follows: (1) When using risk-oriented portfolio models such as minimum variance, maximum diversification, and risk parity, it may be overly dependent on low-risk assets, resulting in excessive sacrifice of upside potential in exchange for risk control (2) The risk parity portfolio model distributes risks equally, which has a certain effect on reducing the concentration of assets and retaining a part of the ability to obtain rewards; (3) Equally weighted model, which is also called Naïve Diversification has merits. It can retain part of the upward potential. The logic is simple and clear for investors, but it cannot withstand external shocks; (4) The maximum Sharpe ratio portfolio model considers both returns and risks, but the model requires frequent adjustment of weights. The transaction costs and taxes generated by the characteristics of the model may greatly erode the return of the portfolio; (5) Some good ETFs already have tracked indexes with diversified risks,

and achieved a good balance between risk and return. Therefore, there is no need to construct a portfolio anymore. Therefore, when investors construct an ETF portfolio, they must take into account the characteristics of the index tracked by the ETFs, while taking into account the return and risk objective of the investment portfolio model.

Keywords : ETF portfolio, Maximum diversification, Risk parity



目次

摘要	i
Abstract	iii
目次	v
表次	vii
圖次	viii
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機和目標	1
第三節 研究架構	4
第二章 文獻回顧	5
第一節 現代投資組合理論	5
第二節 最大分散化投資組合模型	6
第三節 風險平價投資組合模型	7
第三章 研究方法	8
第一節 標的資產	8
第二節 投資組合構建方法	9
一、等權重加權模型	9
二、最小變異數投資組合模型	9
三、最大夏普比率模型	10
四、最大分散化比率模型	10
五、風險平價模型	11

第四章 實證研究	12
第一節 數據來源與處理	12
第二節 基本統計量描述	13
第三節 研究成果	17
一、投資組合模型中個資產占比	17
二、各投資組合模型資產權重變化	20
第五章 結論	29
參考文獻	31



表 次

表 3-1 標的資產說明及簡稱	8
表 4-1 各 ETF 資產報酬率	13
表 4-2 資產報酬率的相關係數	14
表 4-3 各個模型中資產的平均權重	17
表 4-4 各投資組合模型資產權重的標準差	22
表 4-5 各個投資組合模型參數	27



圖 次

圖 4-1 資產的累積報酬	15
圖 4-2 最小變異數投資組合模型中各資產權重變化	20
圖 4-3 最大夏普比率投資組合模型中各資產權重變化	20
圖 4-4 最大分散化投資組合模型中各資產權重變化	21
圖 4-5 風險平價投資組合模型中各資產權重變化	21
圖 4-6 最小變異數投資組合中債券型ETF的累積占比	24
圖 4-7 最大分散化投資組合中債券型ETF的累積占比	24
圖 4-8 風險平價投資組合中債券型ETF的累積占比	25
圖 4-9 最大夏普比率投資組合中債券型ETF的累積占比與股市表現 關係	25
圖 4-10 各個投資組合模型的累積報酬	28

第一章 緒論

第一節 研究背景

2020 年，全球股市籠罩在新型冠狀肺炎病毒疫情的陰影下，起起伏伏，也讓許多投資人對自己的投資策略失去了信心。然而，全球股市的波動卻未影響交易所買賣基金(Exchange Traded Fund, ETF)的資金流入趨勢，並且在二級市場上 ETF 展現了十分穩定的流動性。全球範圍內，ETF 不管是從種類、數量還是規模上都在持續增加。

截止 2020 年底，全球 ETF 的投資規模接近 8 萬億美元，全球市場上大約有 8607 只 ETF。從 2011 到 2020 年，這十年之間，全球 ETF 的市場規模的複合成長率高達 18.4%。在 2020 年全球 ETF 市場累積資金淨流入高達 7628.7 億美元，較 2019 年增長 33.6%，超過 2017 年的 6540.1 億美元成為歷史最高水平。從 ETF 的型態來看，股票型的 ETF 還是最受投資者歡迎的，其 2020 年資金的淨流入為 3656.7 億美元，較 2019 年增長 27.75%，佔全球所有 ETF 淨流入的 47.93%。而債券型的 ETF 緊隨其後，其資金淨流入為 2306.7 億美元，佔全球所有 ETF 淨流入的 30.24%。

第二節 研究動機和目標

現在的金融市場有無數讓人眼花撩亂的投資產品，從傳統的股票、債券和共同基金，到另類投資如不動產投資信託(REITs)、對衝基金等，還有追求高風險和高槓桿的衍生性金融商品。近幾年由於金融科技的興起，一些虛擬貨幣也開始進入人們的視野中。越來越多元化的投資工具對投資者的專業化程度的要求也大幅提升，一些複雜金融商品的收益和風險特性對於投資者來說，十分抽象難以理解。因此，人們開始尋求較為簡單的投資工具，規則透明，便於理

解，又能在風險和報酬之間取得較好平衡的工具，ETF就是其中一個投資產品。

ETF是在集中市場掛牌，像一般股票交易讓投資人買賣，被動追蹤某一指數表現的共同基金。其在交易所交易，沒有投資門檻，人人都能投資且有著較高的流動性。比起一般的共同基金，ETF被動地追蹤指數的特性能大幅降低管理費和交易費用。ETF所追蹤的指數通常都由專業的指數公司編寫，有完整、規範的規則，能規避一些共同基金經理人的主觀錯誤。交易股票型和債券型ETF時，就是同時交易一籃子金融商品，能分散風險，且價值不容易大幅波動。除了以上的優點，更有統計資料指出，大多數主動型基金經理人不能擊敗市場且持續獲勝的贏家很少，這一點也使ETF更加受到投資者追捧。

Markowitz(1952)提出的現代投資組合理論(Modern Portfolio Theory)，該理論專注在平均報酬率和變異數來研究投資組合。通過提供具體的、可以比較的數值，即平均報酬率和變異數，讓投資者理性、客觀地判斷投資組合是否值得投資，或是基於理論來比較不同的投資組合之間的好壞。同時投資組合可以納入不同種類的資產，通過投資多種資產來達到降低風險的目的，且目前已經有許多不同偏好和導向的投資組合模型，許多投資者會建構符合自己目標的投資組合。

目前由於電腦科技的進步，大量繁複的運算開始變得可行，量化投資也隨之盛行。輸入各個資產的歷史價格，並且構建符合投資邏輯的投資組合模型就能很快地得到各個資產的權重。量化投資與定性投資相比，最大的差異就是是否採用模型。使用模型的量化投資，更加具有系統性，不帶有任何主觀情緒，可以增加投資標的數量和擴大投資領域，且適用於較大的投資規模，因此有著

可觀的分散風險效果，而不是僅僅依賴個別資產來取得超額報酬。綜合以上優點，量化投資也是一種有著相對優勢的投資方法。

因此，將 ETF、現代投資組合理論和量化投資這三者結合起來，會不會創造更好的以 ETF 為投資標的的投資組合，能夠同時具備三者的優點？如果結合的產物沒有投資門檻，只需要較低的交易費用和管理費用，可以通過具體數值來判斷投資組合的表現，適用於龐大的投資規模，可以納入多種投資標的和考慮多個投資領域，那一定足以吸引投資者。ETF 本身就帶有分散風險的優點，再通過量化和投資組合模型，會不會以失去收益為代價進一步降低投資組合的風險？本研究就通過量化計算和多種投資組合模型來建構 ETF 的投資組合，分析所建構的投資組合的績效和風險，來判斷各種投資組合模型的優劣，以及觀察 ETF 投資組合的過度關注風險是否帶來壞處。

由於許多投資者受到進鄉偏誤(Home bias)的影響，只考慮本土或者鄰近的金融市場作為投資標的，使得手頭的投資部位都會受到同種外部衝擊，令外部衝擊所帶來的負面影響加劇。因此，本研究將投資標的集中在大中華地區。此外，投資組合的一大作用就是分散風險，本研究的其中一個目的是探究建構 ETF 的投資組合是否對一些已經具有分散風險能力的 ETF 的績效又進一步提升的作用，觀察投資組合是否過度分散風險導致報酬下降。因此，選擇股票型和債券型這兩類有明顯分散風險效果的 ETF。標的資產為華泰柏瑞滬深 300 基金、元大台灣卓越 50 基金、恒生指數上市基金、恒生中國企業指數上市基金、國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金。

第三節 研究架構



第二章 文獻回顧

第一節 現代投資組合理論

Markowitz(1952)提出的現代投資組合理論(Modern Portfolio Theory)主要研究投資者如何衡量不同的投資收益和風險以及投資者如何利用自己的資金創造最大的收益。該理論提出，投資組合的整體風險和整體收益存在一定的特殊關係，且投資組合的風險分散化有一定的規律。

Markowitz 假設投資者們都是理性的，也就是都是風險厭惡者。在無風險報酬之外，如果想要獲得更多的報酬，就必須承擔更多風險。如果要投資者必須成熟較大的風險，那麼就必須用較高的預期來補償。這樣的投資組合被稱為最佳投資組合(Efficient Portfolio)。效率前緣(Efficient Frontier)曲線上面的每一點都代表一個最佳投資組合，也就是在給定任意一個相同預期報酬的條件下風險最低的投資組合。Markowitz 用預期報酬率來衡量投資收益，用變異數和標準差來衡量投資風險。

該理論提出，個別風險(Unsystematic risk)是公司特定風險，分散投資可以減少個別風險，而系統性風險(Systematic risk)是指整個市場活動產生的風險無法藉由分散化投資來降低。市場上的金融商品的收益都具有相關性，如果得知資產之間兩兩的相關係數，就能構建出最小變異數投資組合(Minimum Variance Portfolio)。

夏普比率(Sharpe Ratio)是每一個資產組合提供的額外的報酬(高於無風險收益率的報酬)除以它所帶來的風險(以標準差衡量)的比率。夏普比率越高，每一個單位的風險帶來的報酬就越高。馬科維茨效率前緣曲線上擁有最高夏普比率的最佳投資組合稱為市場投資組合(Market Portfolio)。

第二節 最大分散化投資組合模型

Choueifaty & Coignard(2008)認為儘管 Markowitz 提出的均值變異數框架 (Mean-variance framework) 在描述和理解投資組合構建問題方面非常有用，但仍存在一些實際問題。例如，雖然可以在合理的水平上估計變異數，但是估計收益要困難得多，比如就得借助資本資產定價模型(Capital Asset Pricing Model，CAPM)。因此，Choueifaty & Coignard 將研究重點放在投資組合的風險上。

Choueifaty & Coignard 研究了分散化(Diversification)的理論和經驗特性，以此作為投資組合構建的標準。該研究定義了分散比率(Diversification ratio)是波動率的加權平均值加總除以投資組合波動率的比率。將擁有最大分散比率的投資組合定義為最大分散化投資組合(Maximum diversification portfolio)。

Choueifaty & Coignard 認為最大分散化投資組合的夏普比率高於市值加權指數，並且長期來看波動率較低，而收益較高，這可以解釋為風險溢價的更大部分。並且對於同一證券領域內任何投資組合的表現都具有解釋力。這種投資組合構建方法，可以將其視為其他非市值基準的替代方法，有利於分散投資。

傳統金融學認為投資組合中的個別風險的報酬是風險溢酬。在構建最大分散化投資組合模型時，其目標是讓投資者能夠獲得盡可能多的風險溢酬。因此，在構建有著非系統性風險的投資組合時，應該把最大分散化投資組合模型作為一種很好的方法。

第三節 風險平價投資組合模型

2008 年全球金融危機爆發，流動性緊縮，風險性資產受到恐慌式急售變現，導致許多資產種類間之相關係數瞬間升高，投資組合原本預期的風險分散效果消失，損失慘重，業界遂開始研究，如何讓投資組合在不同金融環境下皆能保持風險分散效果，因而提出風險平價(Risk parity)，簡言之，除了控制整體投資組合的風險外，更進一步要求每項資產對投資組合的風險貢獻要保持相同。

風險平價其重點是風險的分配(通常定義為波動性)，而不是資本的分配。因此，風險平價容易受到相關性的重大變化的影響。

過去十年風險平價策略受惠於利率走低，尤其在全球金融風暴後，猶能保持風險分散，配置較高的權重於債券。目前的風險平價技術仍是「parity among asset classes」，而非「parity among risk factors」。

Chaves, D., Hsu, J., Li, F. and Shakernia, O.(2011)發現傳統的風險平價投資組合建設並不能始終勝過等權重加權的投資組合(就風險調整後的收益而言)，也不能戰勝固定在 60/40 股權/債券投資組合。但是，它的確大大優於優化的分配策略，如最小變異數和均值變異數有效投資組合。Chaves, D., Hsu, J., Li, F. and Shakernia, O.表明風險平價策略的表現可能高度依賴於投資領域。因此，要成功地執行風險平價，對資產類別的仔細選擇至關重要，目前，這仍然是一門藝術，而不是基於理論的公式化練習。

第三章 研究方法

第一節 標的資產

本研究根據三個市場的特點，選出了六檔 ETF 作為投資組合的投資標的。

表 3-1 標的資產說明及簡稱

標的資產	標的說明	標的簡稱
華泰柏瑞滬深 300 交易型開放式指數證券投資基金(510300.SS)	滬深 300 指數，由上海和深圳市場中選取 300 隻市值大、流通性好的 A 股組成。因此可代表中國內地的股市。	CN:HZX
元大台灣卓越 50 基金(0050.TW)	台灣 50 指數，其成分股涵蓋台灣證券市場中市值前二十大之上市公司，代表藍籌股之績效表現。因此可代表台灣的股市。	TW:PTF
恒生指數上市基金(2833.HK)	恆生指數，由 55 隻香港的藍籌股組成，代表了香港交易所所有上市公司的十二個月平均涵蓋率的 63%。因此可代表香港的股市。	K:HSI
恒生中國企業指數上市基金(2828.HK)	恆生中國企業指數，反應了在香港交易所上市的 H 股、民企股及紅籌股中較大型股票的表現。	K:HETF
國泰上証 5 年期國債基金(511010.SS)	上証 5 年期國債指數，反應中國國債市場表現。	CN:GUO
ABF 香港創富債券指數基金(2819.HK)	Markit iBoxx ABF Hong Kong Index，指數乃有效反映以港元計價，並由政府、半政府及超國家機構所發行的債券之投資回報。因此可代表香港的債券市場。	K:ABFH

第二節 投資組合構建方法

一、等權重加權模型

通過賦予每個資產相同的權重，使得投資組合中的各個資產績效對整個投資組合影響程度相同。

$$\omega_i = \frac{1}{N}, \text{ for } i = 1, 2, \dots, N \quad (1)$$

ω_i ：各個資產的權重

N ：資產個數

二、最小變異數投資組合模型

通過賦予各個資產不同的權重，使得整個投資組合的變異數最小。

$$\begin{aligned} \min_{\omega} \sigma_p^2 &= \text{Var}(R_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \text{cov}(R_i, R_j) \\ &\text{subject to } \sum_{i=1}^N \omega_i = 1, 0 \leq \omega_i \leq 1 \quad (2) \end{aligned}$$

σ_p^2 ：投資組合報酬率的變異數

R_p ：投資組合報酬率

N ：資產個數

ω_i, ω_j ：各個資產的權重

R_i, R_j ：各個資產的報酬率

三、最大夏普比率模型

通過賦予各個資產不同的權重，使得整個投資組合的夏普比率最大。

$$\max_{\omega} SR_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

$$\text{subject to } \sum_{i=1}^N \omega_i = 1, 0 \leq \omega_i \leq 1 \quad (3)$$

SR_p ：投資組合的夏普比率

R_p ：投資組合報酬率

R_f ：投資組合報酬率

σ_p ：投資組合報酬率的標準差

四、最大分散化比率模型

通過賦予各個資產不同的權重，使得整個投資組合的分散化比率最大。

$$\max_{\omega} D_p = \frac{\sum_{i=1}^N \omega_i \sigma_i}{\sigma_p}$$

$$\text{subject to } \sum_{i=1}^N \omega_i = 1, 0 \leq \omega_i \leq 1 \quad (4)$$

D_p ：投資組合的分散化比率

ω_i ：各個資產的權重

σ_i ：各個資產報酬率的標準差

σ_p ：投資組合報酬率的標準差

五、風險平價模型

通過賦予各個資產不同的權重，使得每個資產對整個投資組合的風險貢獻相同，同時使投資組合風險最小。

$$MRC_i = \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega_i}$$

$$RC_i = \omega_i \times MRC_i = \omega_i \times MRC_i$$

$$\sigma_p = \sum_{i=1}^N RC_i$$

$$\min_{\omega} \sigma_p^2 = \text{Var}(R_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \text{cov}(R_i, R_j)$$

$$\text{subject to } \sum_{i=1}^N \omega_i = 1, 0 \leq \omega_i \leq 1; \quad (5)$$

$$MRC_1 = MRC_2 = \dots = MRC_N$$

MRC_i ：邊際風險貢獻度，個別資產權重變動一單位，對投資組合整體風險（報酬率的標準差）的影響程度

σ_p ：投資組合報酬率的標準差

ω_i, ω_j ：各個資產的權重

RC_i ：風險貢獻

σ_p^2 ：投資組合報酬率的變異數

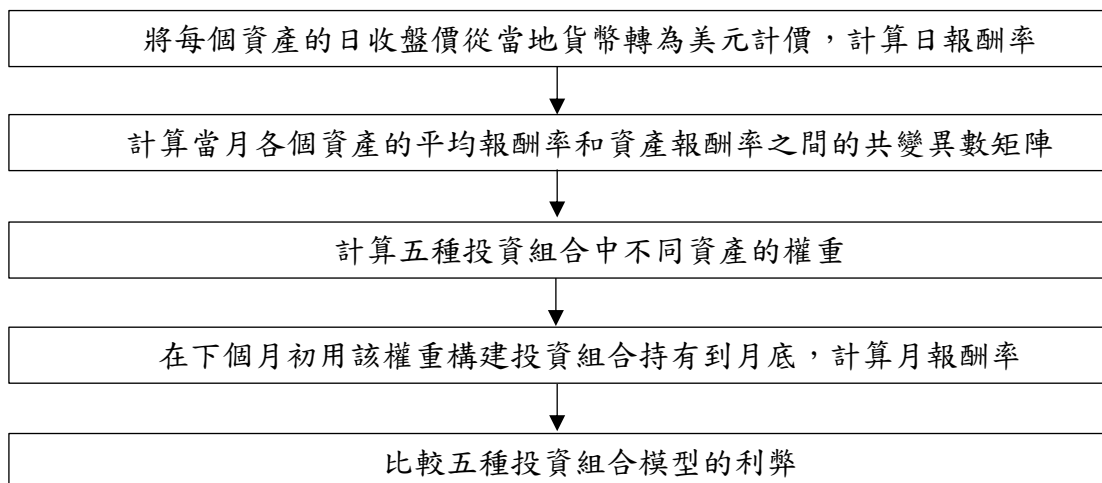
R_i, R_j ：各個資產的報酬率

第四章 實證研究

第一節 數據來源與處理

本研究的數據來源於 Datastream，研究期間從 2013 年四月起到 2020 年十二月，共 93 個月的日資料。研究共選用了 6 檔 ETF，其中包括 4 檔股票型的 ETF 和 2 檔債券型的 ETF。本研究數據選用的是每個資產的當日收盤價，在計算日報酬率時，都將收盤價由當地貨幣轉化成美元計價。此使用包含匯率風險的報酬率的目的，是為了讓研究結果更加符合投資者的實際所獲得的報酬。此外，本研究建構投資組合時設定不能放空任何一種資產，即每種資產的權重必須大於零。

在獲得每個資產的以美元計價的日報酬率後，計算出當月(日曆月)各資產之間日報酬率的共變異數矩陣和每個資產的平均報酬率。通過計算好的當月的參數來計算五種投資組合中每個資產在投資組合權重，再用該權重參數構建下一月的投資組合，算出投資組合的月報酬率。舉例說明，在 2013 年五月的第一個交易日用 2013 年四月的數據所計算出的權重來建構投資組合，持有到五月最後一個交易日，計算月報酬率。



第二節 基本統計量描述

表 4-1 各 ETF 資產報酬率

	華泰柏瑞滬深 300 指數基金	國泰上証 5 年期國債基金	香港創富債券 指數基金	恒生中國企業 指數上市基金	恒生 指數上市基金	元大台灣 卓越 50 基金
年平均報酬率	12.7096%	2.4784%	-0.1800%	0.3030%	4.1735%	12.1919%
累積報酬率	104.6050%	20.1552%	-1.7324%	2.3465%	22.5365%	120.8333%
年標準差	23.4370%	3.2785%	3.1047%	20.7375%	16.9845%	15.3106%
夏普比率	54.2290%	75.5967%	-5.7968%	1.4611%	24.5724%	79.6302%

註：假設無風險利率為 0%。

表 4-2 資產報酬率的相關係數

	華泰柏瑞滬深 300 指數基金	國泰上証 5 年期國債基金	香港創富債券 指數基金	恒生中國企業 指數上市基金	恒生 指數上市基金	元大台灣 卓越 50 基金
華泰柏瑞滬深 300 指數基金	1	-0.1095	0.0290	0.5993	0.5229	0.2888
國泰上証 5 年期國債基金	-0.1095	1	0.0142	-0.0827	-0.0819	-0.0338
香港創富債券 指數基金	0.0290	0.0142	1	0.0434	0.0472	0.0275
恒生中國企業 指數上市基金	0.5993	-0.0827	0.0434	1	0.9097	0.5319
恒生 指數上市基金	0.5229	-0.0819	0.0472	0.9097	1	0.5547
元大台灣 卓越 50 基金	0.2888	-0.0338	0.0275	0.5319	0.5547	1

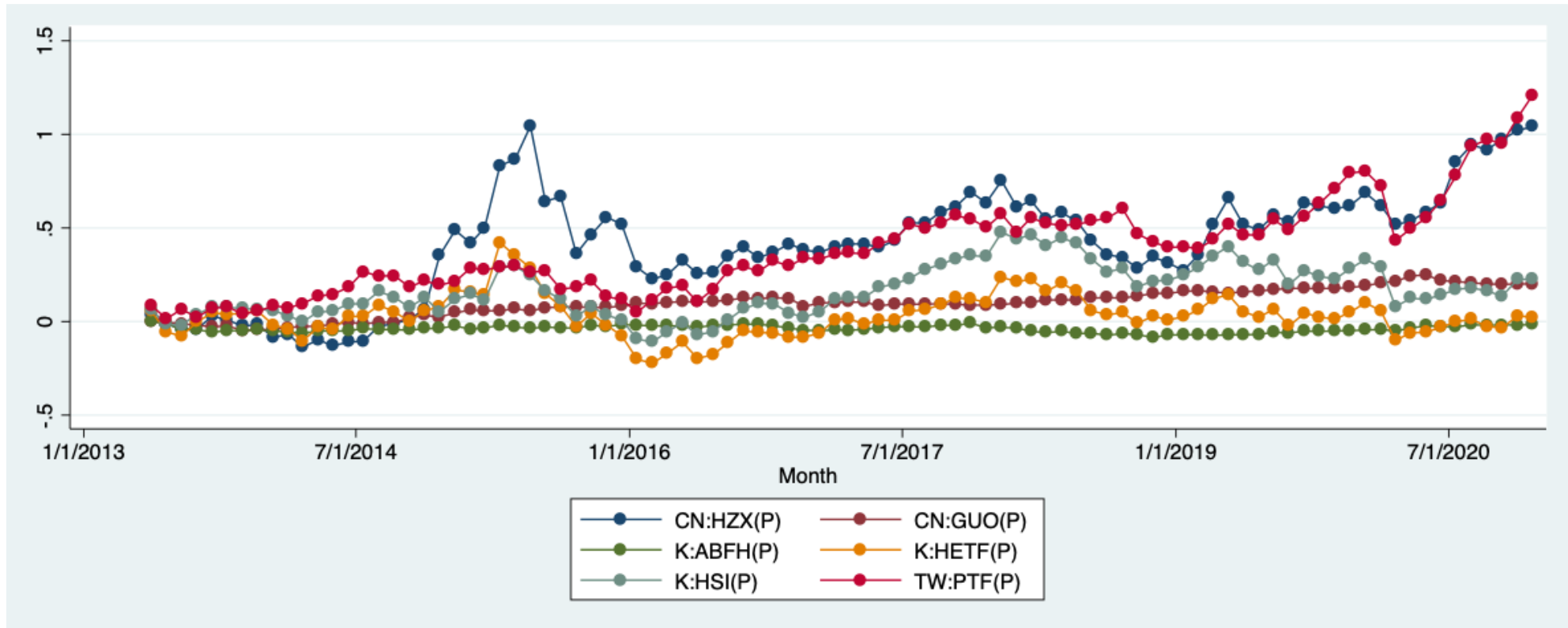


圖 4-1 資產的累積報酬

由表 4-1 資產報酬率可以看出，兩檔債券型 ETF(國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金)有著最小的波動度，分別為 3.2785%和 3.1047%，符合債券型 ETF 的特性。而其他四檔股票型 ETF 的波動度都較大，其中華泰柏瑞滬深 300 基金最大，其波動度為 23.4370%，從資產累積報酬(圖 4-1)也可以看出端倪，A 股市場在某些時間節點有著巨大的起伏。

在六檔 ETF 中，元大台灣卓越 50 基金有著最大累積報酬率和夏普比率，分別為 120.8333%和 79.6302%。華泰柏瑞滬深 300 基金其次，累積報酬率為 104.6050%。國泰上証 5 年期國債基金這檔債券型 ETF 也有較高的夏普比率，為 75.5967%，可能與之極低的標準差有關。而 ABF 香港創富債券指數基金有著負的累積報酬率和夏普比率，為-1.7324%和-5.7968%。

由表 4-2 各資產報酬率的相關係數可以看出，股票型 ETF 之間的連動性極高，尤其是中國內地的股市與香港股市。華泰柏瑞滬深 300 基金與恒生中國企業指數上市基金和恒生指數上市基金的相關性分別高達 0.5993 和 0.5229。香港地區和台灣地區的股票型 ETF 之間的連動性也相當高，元大台灣卓越 50 基金與恒生指數上市基金和恒生中國企業指數上市基金的相關性分別為 0.5547 和 0.5319。

股票型 ETF 和債券型 ETF 之間的連動性就較低，國泰上証 5 年期國債基金與股票型 ETF 的相關性都為負，-0.1095、-0.0827、-0.0819 和-0.0338。ABF 香港創富債券指數基金雖然和股票型 ETF 有著正的相關性，但相關性都小於 0.05。而兩個債券型 ETF 的相關性也很低，國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金的相關性為 0.0142，因此可以看出中國內地和香港地區的債市的連動性不高。

在資產報酬率的相關係數的表中，有一個數字也值得注意，就是恒生指數上市基金和恒生中國企業指數上市基金的報酬率的相關係數極高，為 0.9097。恒生中國企業指數旨在反映在香港上市的中國內地企業之整體表現，因此和恒生指數有著相當大的關聯性。但是二者的基本參數，如報酬率、標準差和夏普比率等，有著較大的差異。其次，兩個指數和不同地區的債市和股市相關性都不同。因此兩個 ETF 的重複性不高，同時保留兩者作為投資組合的投資標的。

第三節 研究成果

一、投資組合模型中個資產占比

表 4-3 各個模型中資產的平均權重

	華泰柏瑞滬深 300 指數基金	國泰上証 5 年期國債基金	香港創富債券 指數基金	恒生中國企業 指數上市基金	恒生 指數上市基金	元大台灣 卓越 50 基金
等權重加權	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
最小變異數	0.0157	0.7865	0.1575	0.0062	0.0123	0.0217
最大夏普比率	0.1510	0.2998	0.2038	0.0603	0.0816	0.2035
最大分散化	0.0500	0.6146	0.2351	0.0137	0.0239	0.0627
風險平價	0.0833	0.3211	0.3458	0.0597	0.0751	0.1149

從表 4-3 各個模型中資產的平均權重中可以看出，最小變異數投資組合模型的資產集中度非常高，明顯地集中在債券型 ETF 上，國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金的權重分別為 0.7865 和 0.1575。這樣的權重分佈符合最小變異數投資組合模型的原理，因為這兩檔 ETF 的標準差是所有 ETF 中最小的，國泰上証 5 年期國債基金為 3.2785%，ABF 香港創富債券指數基金為 3.1047%。雖然國泰上証 5 年期國債基金的標準差比 ABF 香港創富債券指數基金大，但是平均權重卻相對大，原因很可能是國泰上証 5 年期國債基金與股票型 ETF 的相關性都為負，因此加入國泰上証 5 年期國債基金能有效地降低整個投資組合的變異數。

最大夏普比率投資組合模型中的資產權重就相對分散。國泰上証 5 年期國債基金和元大台灣卓越 50 基金的平均權重較高，分別為 0.2998 和 0.2035。其原因可能是這兩檔 ETF 的夏普比率本身就相對較高，分別為 75.5967%和 79.6302%。雖然國泰上証 5 年期國債基金的夏普比率與元大台灣卓越 50 基金相比較小，但是權重卻略高，可能原因是國泰上証 5 年期國債基金與股票型 ETF 的相關性都為負，在其他 ETF 下跌時，能獲得正向的報酬率。能更好地降低整體風險。ABF 香港創富債券指數基金在此模型中，權重也較高，權重為 0.2038，而其夏普比率卻是 -5.7968%，其原因可能是 ABF 香港創富債券指數基金與其他 ETF 的相關性都極低，能更好地降低整體投資組合的風險。

最大分散化投資組合模型中，資產的分配也相對集中，但集中程度與最小變異數投資組合模型相比，較低。國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金的權重分別為 0.6146 和 0.2351，剩餘的 ETF 權重均不足 0.1。雖然最大分散化投資組合模型的目的是分散風險，模型的目標是極大化分散比率(各個資產的加權平均標準差除以投資組合波動率的加總)，因此當投資組合標的資產中有風險較低的資產時，就會集中在風險較低的資產上。投資組合中兩檔債券型 ETF 的標準差為 3.2785%和 3.1047%，相比起其他股票型 ETF 風險極低，因此被分配了較大的權重。

過往研究中，學者都將最大分散化比率投資組合模型應用在 Standard & Poor's 500 Index 和 Dow Jones Euro Stoxx Large Cap Index 的成分股中，因此標

的資產較多，實證結果證明模型的績效都比等權重加權投資組合模型和最小變異數投資組合模型更優異。而本研究中，標的資產只有六種 ETF，可能無法完整發揮最大分散化比率投資組合模型的優點，因此績效較差。

風險平價投資組合模型中，風險低的資產都佔有較大的比重。由於風險平價投資組合模型的目標是分配相同的風險給各個資產，因此國泰上証 5 年期國債基金、ABF 香港創富債券指數基金和元大台灣卓越 50 基金都擁有較高的權重，分別為 0.3211、0.3458 和 0.1149。但風險平價投資組合模型的集中程度與最大分散化投資組合模型相比較低，且權重較為平均。



二、各投資組合模型資產權重變化

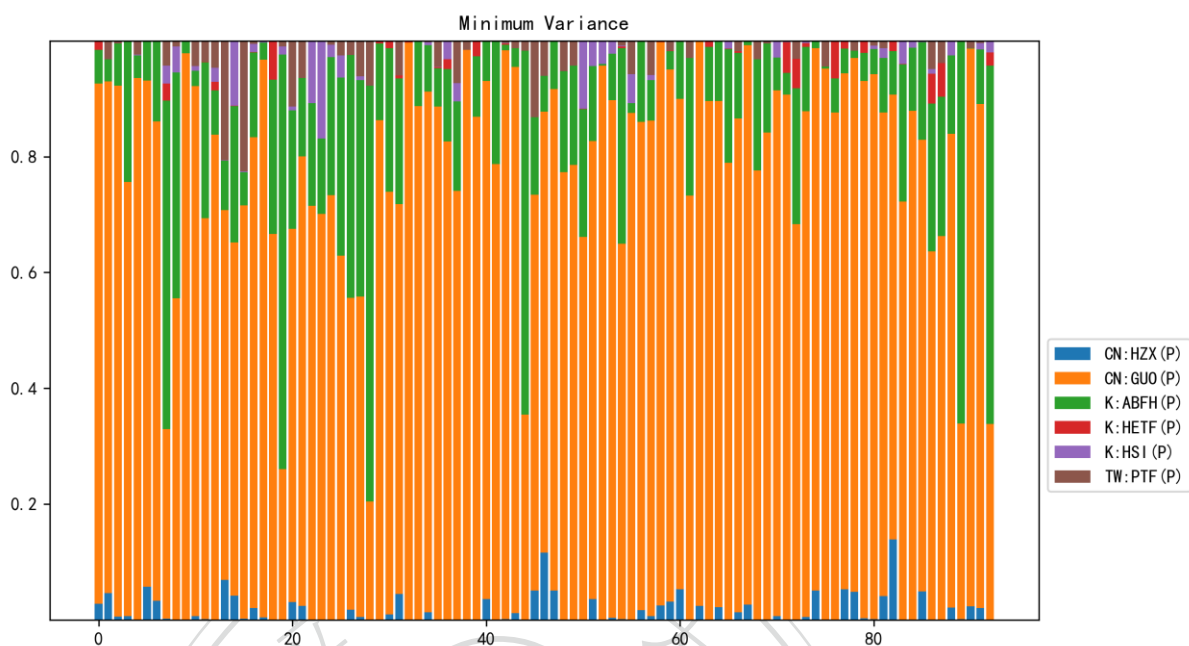


圖 4-2 最小變異數投資組合模型中各資產權重變化

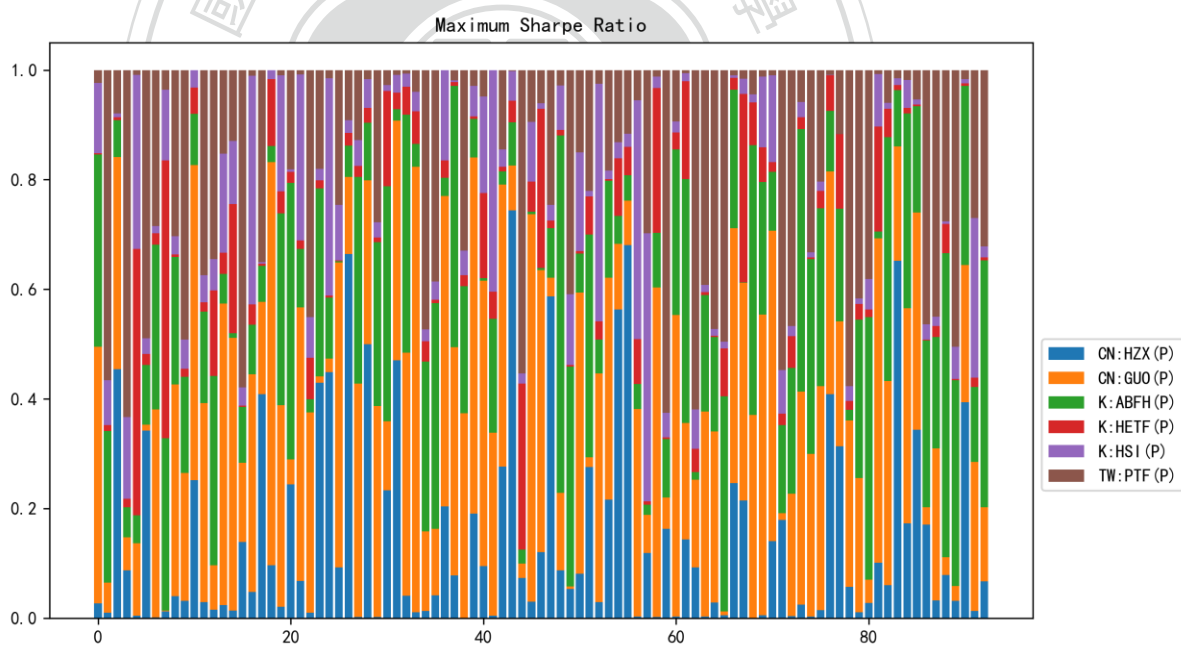


圖 4-3 最大夏普比率投資組合模型中各資產權重變化

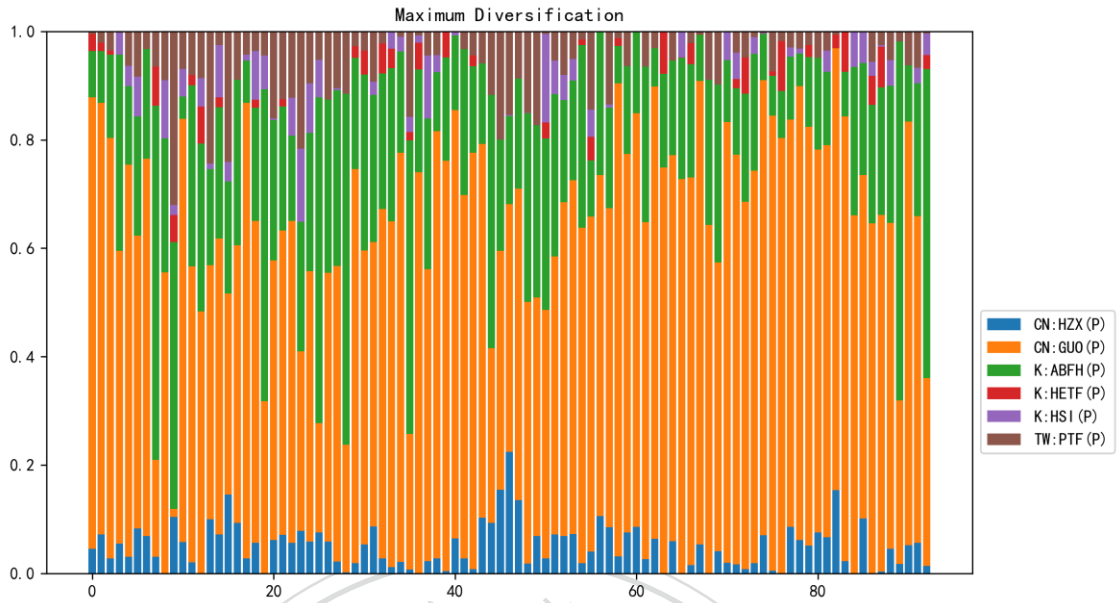


圖 4-4 最大分散化投資組合模型中各資產權重變化

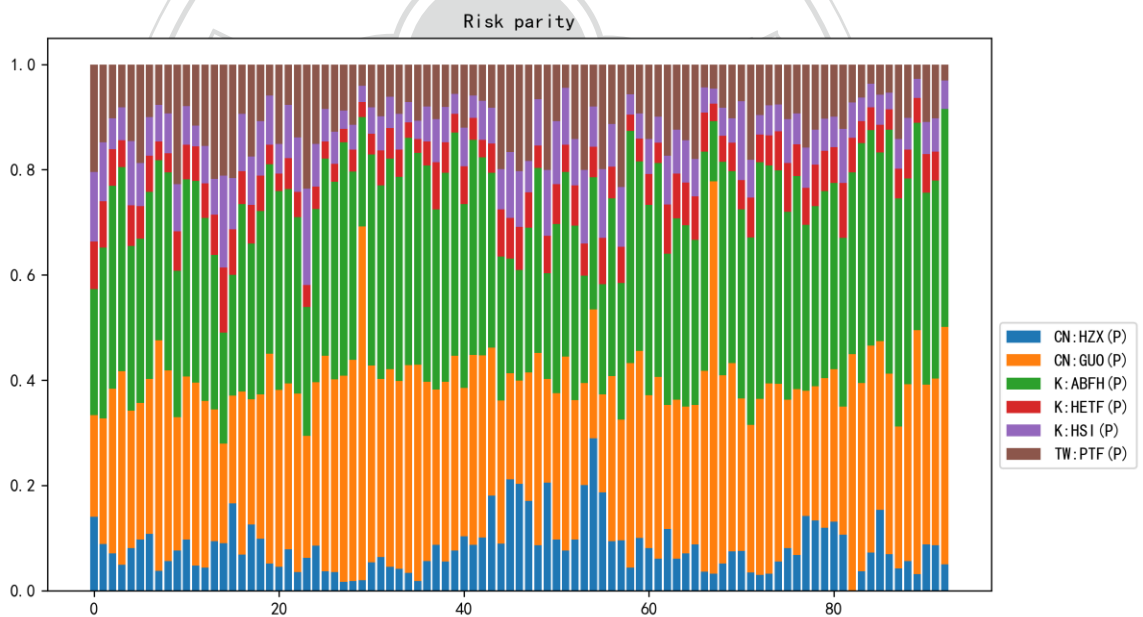


圖 4-5 風險平價投資組合模型中各資產權重變化

從圖 4-2、4-3、4-4 和 4-5 可以看出，最小變異數、最大分散化和風險平價這三個投資組合模型的權重相對穩定，而最大夏普比率投資組合模型的權重變化較大，這意味較大的週轉率和交易費用。

表 4-4 各投資組合模型資產權重的標準差

	最小變異數	最大夏普比率	最大分散化	風險平價
華泰柏瑞滬深 300 指數基金	2.4749%	18.6453%	4.1641%	5.0687%
國泰上証 5 年期國債基金	16.9547%	20.3125%	17.5336%	8.7238%
香港創富債券 指數基金	16.1827%	16.3968%	13.9865%	6.7337%
恒生中國企業 指數上市基金	1.4944%	9.6381%	2.3113%	2.0606%
恒生 指數上市基金	2.7763%	11.3266%	3.4481%	3.1147%
元大台灣 卓越 50 基金	3.9039%	20.0196%	6.2918%	5.2633%

從表 4-4 各投資組合模型資產權重的標準差進一步來看權重的變化，可以更客觀地看出，最大夏普比率投資組合模型的權重變化最大，六檔 ETF 的權重的標準差皆遠遠大於其他三種投資組合模型，有兩檔 ETF 權重的變異數甚至超過了 20%。從另一角度說明了，最大夏普比率投資組合模型每次調倉時產生的總交易費用可能會遠遠大高於剩餘三者。

投資組合模型中佔比較大的 ETF 就通常其權重就會有較大的變異數。最小變異數、最大分散化和風險平價這三種集中在債券型 ETF 上的投資組合模型中，國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金權重的變異數明顯高於其他四檔 ETF。而這三者中，風險平價投資組合模型中權重的變異數較為平均，也進一步說明了，同樣都注重風險的情況下，均勻分配風險的風險平價投資組合模型調倉時產生的交易費用較少，是其的一大優點。



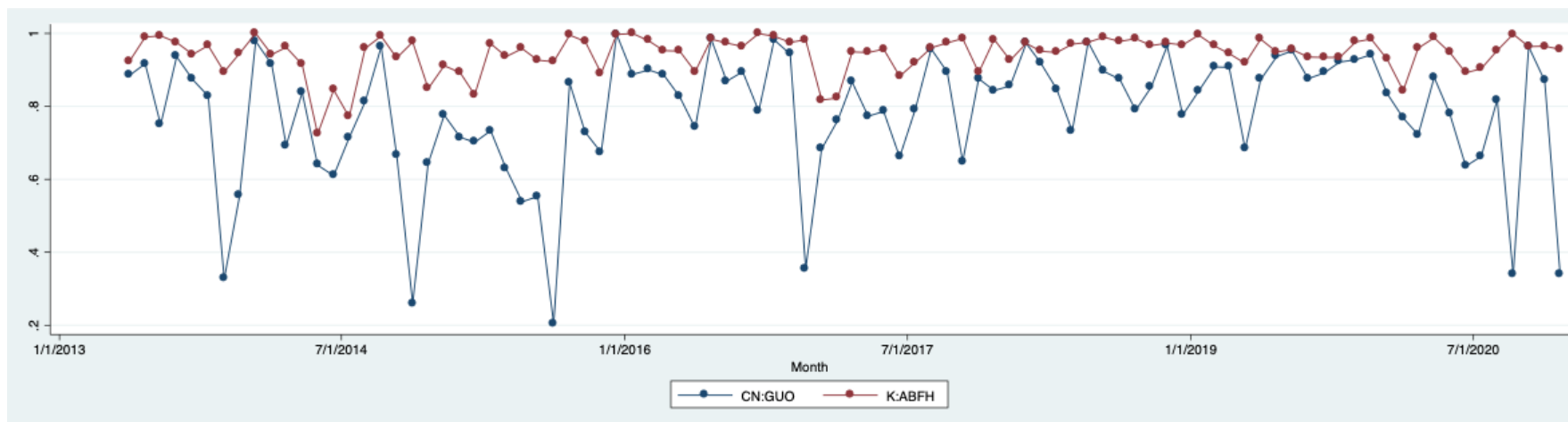


圖 4-6 最小變異數投資組合中債券型 ETF 的累積占比

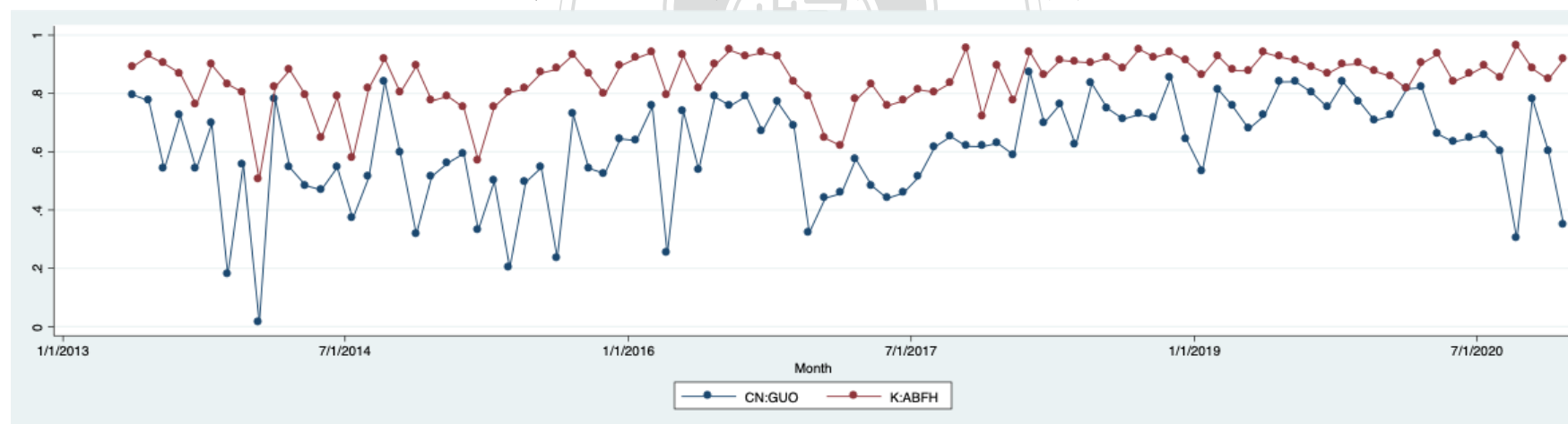


圖 4-7 最大分散化投資組合中債券型 ETF 的累積占比

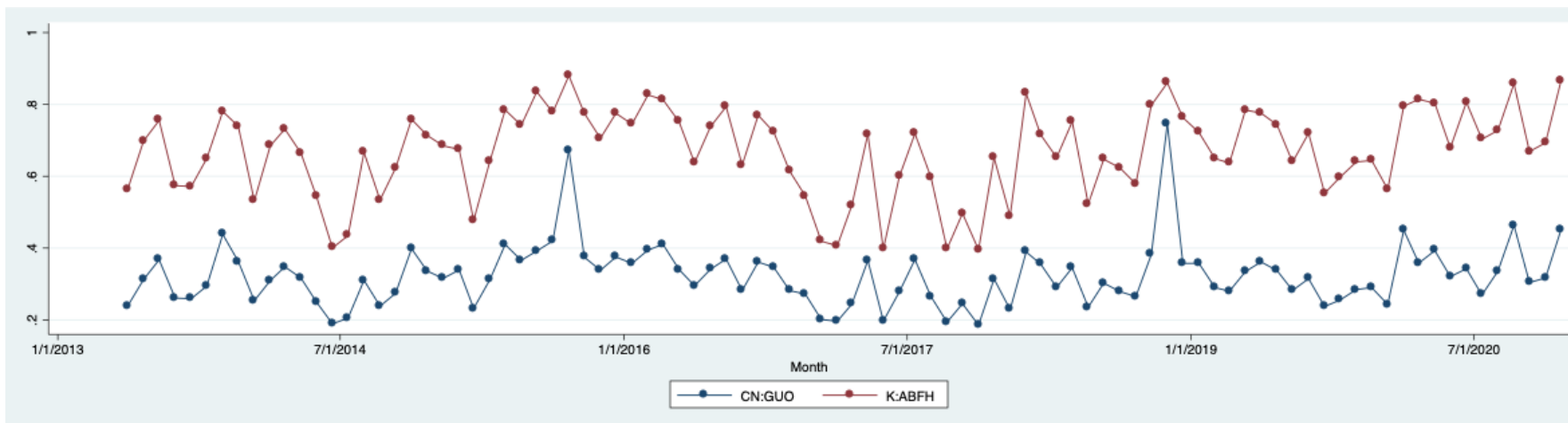


圖 4-8 風險平價投資組合中債券型 ETF 的累積占比



圖 4-9 最大夏普比率投資組合中債券型 ETF 的累積占比與股市表現關係

從圖 4-6 到圖 4-8，我們可以進一步分析最小變異數、最大分散化和風險平價這三種以風險為主要投資邏輯的投資組合模型的共同點和差異。可以看出，這三種投資組合模型很明顯地將資產集中在債券型 ETF 上，平均權重均超過了 50%。而其中，最小變異數投資組合模型對債券型 ETF 的依賴最大，幾乎都超過了 80%，其次是最大分散化投資組合模型，大約在 70% 左右。

並且可以看出，國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金這兩檔 ETF 權重相加的總權重，在這三個投資組合模型中，有著不同的波動。其中最穩定的是最小變異數投資組合模型，其幾乎沒有特別大且持續的變動。相對來說，風險平價投資組合模型的變動就較為顯著了，不管從波動的頻率和波動的幅度來說，都是三者中最大的。

從債券型 ETF 的分配來看，三者也有明顯的差異，最小變異數投資組合模型將更多的權重分配給了國泰上証 5 年期國債基金，體現了該模型以降低整個投資組合的變異數為最終目標。而風險平價投資組合模型則顯得比較平均，國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金各佔半壁江山，也能體現出該模型的投資邏輯，將風險平均分配。

在最大夏普比率投資組合中，債券型 ETF 也佔了不小的比重。圖 4-9 中藍線描述的是國泰上証 5 年期國債基金和 ABF 香港創富債券指數基金的權重之和的變化，紅線描述的是元大台灣卓越 50 基金的月報酬率(由於元大台灣卓越 50 基金在該模型中佔比最大，因此由其來代表股市表現)。可以明顯看出，兩條曲線有著反向關係，當股市表現不佳時，最大夏普比率投資組合模型會更依賴債券型 ETF。這樣的表現也符合該模型的投資邏輯。

表 4-5 各個投資組合模型參數

	等權重加權	最小變異數	最大夏普比率	最大分散化	風險平價
累積報酬率	41.5854%	18.1519%	179.3063%	25.2935%	38.3627%
年報酬率	4.6401%	2.1995%	14.3364%	2.9848%	4.3226%
年標準差	11.8771%	4.2588%	9.5160%	4.5996%	6.2225%
夏普比率	39.0872%	51.6461%	268.3599%	64.8934%	69.4987%
最大回撤比率	-23.4337%	-7.2019%	-5.7984%	-7.3369%	-8.2478%

從表 4-5 各個投資組合模型參數中可以看出，最大夏普比率投資組合模型的累積報酬率最高為 179.3063%，最小變異數投資組合模型的積報酬率最低，為 18.1519%。等權重加權投資組合模型由最大的波動度，為 11.8771%，而最小變異數投資組合模型有最小的波動度，為 4.2588%。雖然最小變異數投資組合模型有最小的標準差，為 4.2588%。等權重加權投資組合模型由於其過高的標準差，導致了最小的夏普比率，只有 39.0872%。最大夏普比率投資組合模型無庸置疑，有著最大的夏普比率，為 268.3599%。

雖然風險平價和最大分散化投資組合模型在報酬角度不如等權重加權投資組合模型，但是在夏普比率方面卻有較好的表現，分別為 69.4987%和 64.8934%。在最大回撤比率方面，最大夏普比率投資組合模型也有最好的表現，為-5.7984%。等權重加權投資組合的報酬率雖然在六種投資組合模型中排名第二，但是卻有較大的風險，有最高的最大回撤比率，為-23.4337%。

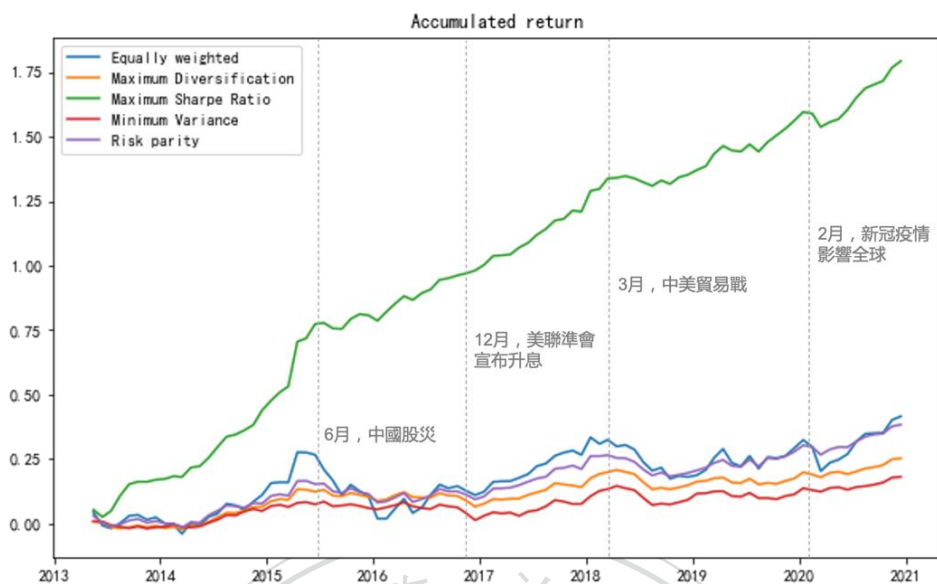


圖 4-10 各個投資組合模型的累積報酬

從圖 4-10 各個投資組合模型的累積報酬中可以看出，研究期間有四個關鍵的事件，投資組合的報酬率在四個時間點上都受到了很大的影響。這四個事件分別是 2015 年六月發生的中國股災，2016 年十二月美國聯邦儲備委員會宣布升息，2018 年三月中美兩國打響了貿易戰和 2020 年二月新型冠狀肺炎病毒疫情襲擊全球。這四個事件都對中國內地、台灣地區和香港地區的金融市場造成了很大的衝擊。

從圖中曲線來看，事件對於等權重加權投資組合模型的衝擊最大，每個時間點，該投資組合的報酬都有較大幅度的下滑。而其餘四種投資組合也會受到一定的衝擊，但是影響較小。還可以看到，最小變異數、最大分散化和風險平價這三個投資組合模型的累積報酬線的波動有著相同的趨勢，可能與這三個投資組合模型都關注在標準差上有關。同時，最大夏普比率投資組合模型一直處於穩步上升的狀態，雖然在一些時間節點上有小幅下降，但是能很快擺脫下降的趨勢繼續上漲。

第五章 結論

實證結果指出，最大夏普比率投資組合模型在五種模型中，有著較大的優勢。該模型在研究期間累積了最大的報酬(179.3063%)、最大的夏普比率(-5.7984%)和最小的最大回撤比率(-5.7984%)。並且，該投資組合的資產集中度也較低，債券型 ETF 和股票型 ETF 都有著不小的比率。最大夏普比率投資組合的累積報酬(179.3063%)，超過了個體資產中最大者——元大台灣卓越 50 基金(120.8333%)。其夏普比率(268.3599%)也遠遠超過了個體資產中最大者——元大台灣卓越 50 基金 79.6302%。說明，最大夏普比率投資組合模型能夠在追求收益的同時很好地控制風險，在風險和收益中取得較好的平衡。同時，其擁有最小的最大回撤比率(-5.7984%)，能夠很好地抵抗風險，給投資者信心。但是該模型有一個致命的缺點，需要頻繁地調整組合的權重，因此，交易費用和稅會侵蝕模型所帶來的報酬率。

最小變異數、最大分散化和風險平價這三個投資組合模型，都以風險為主要考量因素，因此都有較小的標準差(4.2588%、2.9848%和 6.2225%)。這三個投資組合模型在一些外在衝擊的作用下，都能穩定報酬，控制在小幅的下跌程度內。但是在累積報酬方面都較為遜色，三個投資組合的累積報酬分別為 18.1519%、25.2935%和 38.3627%，均小於個體資產中最大者——元大台灣卓越 50 基金(120.8333%)。這三個投資組合模型過多的集中在債券型 ETF 上，股票型 ETF 的權重都很小，可以說這三個以犧牲報酬為代價來控制風險，有些捨本逐末。

在兩種債券型 ETF 的分配上，風險平價比最小變異數和最大分散化更為平均，並且風險平價投資組合模型納入了一定量的低風險的股票型 ETF，此種做法在一定程度上提升了投資組合的報酬率。因此，有時候平均地分配風險比一味地最小化風險更能凸顯投資組合的優勢。

最簡單的投資邏輯——等權重加權投資組合模型在本研究中展現了較好的累積報酬(41.5854%)，說明天真的分散化(Naive Diversification)也有可取之處，雖然該累積報酬仍然低於元大台灣卓越 50 基金(120.8333%)，但是已經是五種投資組合中第二高的了。但是該種投資組合模型在控制風險方面仍顯不足，其有著最大的標準差(11.8771%)，但是與債券型 ETF 相比，風險得到了顯著的控制。但是

從夏普比率(39.0872%)來看，該種投資者模型並不能完美地平衡收益和風險。等權重加權投資組合的最大回撤比率是-23.4337%，是五種模型中最大的，說明投資者會面臨較大的虧損風險。也進一步說明了等權重加權投資組合並不能很好地抵禦風險，尤其在當投資標的處在相同地域、面臨相似的風險，在一些外部衝擊時產生的虧損會動搖投資者投資信心。

綜上所述，可以發現一些好的 ETF 已經擁有分散化風險的投資指數，從而降低和控制風險，因此在使用最小變異數、最大分散化和風險平價等以風險為導向的投資組合模型時需要注意，是否過度地依賴低風險資產，是否過多地犧牲了上漲的潛能來換取控制風險的能力。這其中，風險平價投資組合模型平均地分配風險，對降低資產地集中程度和保留一部分的獲取報酬的能力有一定的作用。有時候，直覺、平均、簡單的分散化(等權重加權投資組合模型)也有可取之處，邏輯簡單且清晰，便於投資者理解，不需要複雜的數量模型，但是在並不能抵禦外部衝擊，使投資人失去信心。

最大夏普比率投資組合模型在投資邏輯上，同時考慮了收益和風險，並且能取得較好的平衡。但是該模型需要頻繁地進行調整權重，達到投資組合的目標，其中產生的交易費用和稅極大可能會侵蝕掉該投資組合的報酬。

因此投資人在構建 ETF 的投資組合時，須足夠瞭解標的 ETF 的風險特徵，考慮是否需要再通過投資組合來進一步控制風險。並且在挑選投資組合模型時應該同時關注收益與風險，才能將投資組合的效用最大化。

參考文獻

- Anderson, R. M., Bianchi, S. W. and Goldberg, L. R., (2012). “Will my risk parity strategy outperform?”, *Financial Analysts Journal* 68 (6), 75-93.
- Ardia, D. and Boudt, K., (2015). “Implied expected returns and the choice of a mean-variance efficient portfolio proxy.”, *The Journal of Portfolio Management* 41 (4), 68-81.
- Bruder, B. and Roncalli, T., (2012). “Managing risk exposures using the risk budgeting approach.”, Lyxor Asset Management, Paris.
- Callan Investments Institute, (2010). “The risk parity approach to asset allocation.”, Callan Associates.
- Chan, L. K. C., Karceski, J., Lakonishok, J., (1999). “On portfolio optimization: Forecasting co-variances and choosing the risk model.”, *Review of Financial Studies*, 12(5), 937-974.
- Chaves, D., Hsu, J., Li, F. and Shakernia, O., (2011). “Risk parity portfolio vs. other asset allocation heuristic portfolios.”, *The Journal of Investing* 20 (1), 108-118.
- Choueifaty, Y., Coignard, Y., (2008). “Toward Maximum Diversification.”, *Journal of Portfolio Management*, vol. 35, 40-51, October.
- Choueifaty, Y., Tristan Froidure, T., & Reynier, J., (2011). “Properties of the most diversified portfolio.”, *Journal of Investment Strategies*, 2(2), 49-70.
- Clarke, R., De Silva, H., Thorley, S., (2006). “Minimum-variance portfolios in the US equity market.”, *The Journal of Portfolio Management*, 33(1), 10-24.
- Clarke R., De Silva, H., Thorley, S., (2011). “Minimum Variance Portfolio Composition.”, *The Journal of Portfolio Management*, 37 (2), 31-45.
- Commerzbank, (2013). “Risk parity - A decaying fad, not the new Holy Grail of

asset allocation.”, Cross Asset Feature, Cross Asset Strategy.

DeMiguel, V., Garlappi, L., Uppal, R., (2009). “Optimal versus naïve diversification: How inefficient is the 1/N portfolio strategy?”, *The Review of Financial Studies* 22 (5), 1915-1953.

Elton, E.J. Gruber, M.J., Padberg, M.V., (1976). “Simple Criteria for Optimal Portfolio Selection.”, *Journal of Finance* 31(5), 1341-1357.

Farley, D., (2009). “Risk parity: A new way of viewing asset allocation.”, SSgA Capital Insights, State Street Global Advisors, Boston.

J.P. Morgan, (2015). “Are risk parity funds more immune this time?”, *Flows & Liquidity, Global Asset Allocation*.

Jorion, P., (1992). “Portfolio optimization in practice.”, *Financial Analysts Journal*, 48(1), 68–74.

Kritzman, M., Page, S., Turkington, D., (2010). “In Defense of Optimization: The Fallacy of 1/N.”, *Financial Analysts Journal* 66(2), 31-39.

Maillard, S., Roncalli, T. and Teiletche, J., (2010). “The properties of equally weighted risk contribution portfolios.”, *The Journal of Portfolio Management*, 60-70.

Markowitz, H. M., (1952). “Portfolio selection.”, *Journal of Finance*, vol. 7, 77-91.

Markowitz, H. M., (1959). “Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments.”, John Wiley and Sons, New York.

Qian, E., (2013). “Are risk-parity managers at risk parity?”, *The Journal of Portfolio Management* 40 (1), 20-26.

Rappoport, P., (2012). “Improving on risk parity: Hedging forecast uncertainty.”, J.P. Morgan Asset Management.

Statman, M., (1987). “How many stocks make a diversified portfolio?”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22(3), 353–363.

