朝陽商管評論
中華民國 115 年，第 23 卷，33-60

多市場金融資產配置最佳化與決策支援模型之建構

邱桂珍 [1,2,*]

[1] *實踐大學高雄校區金融管理學系*

[2] *國立成功大學 FinTech 商創研究中心*

收稿日期：115/2/3；接受日期：115/4/9；刊登日期：115/4/28

摘要

在金融市場高度波動與投資工具多元化的環境下，投資人面臨跨市場、多資產配置之決策挑戰。為回應實務投資中報酬與風險權衡的需求，本研究建構一套結合資產配置最佳化與多指標整合評分之投資決策支援模型。研究以臺灣市場可實際交易之 ETF 作為各市場代理標的，涵蓋股票、債券、外匯及黃金避險資產，研究期間為 2017 年至 2025 年。首先分析各類資產之報酬與風險特性，並建立多資產等權重投資組合作為比較基準；進而分別採用最小波動度、最大夏普比率及風險限制條件下之最佳化配置策略，比較不同配置方案之績效表現。最後，引入年化報酬率、複合成長率、波動度、夏普比率與最大回撤等指標，建構多指標整合評分模型，以支援不同風險偏好情境下之投資決策。實證結果顯示，多資產配置能有效降低投資組合波動與下行風險，而不同最佳化策略在報酬與風險控制間呈現明顯差異；多指標整合評分可協助投資人於多種配置方案中進行系統化比較，提升投資決策之可解釋性與實務適用性。

關鍵字：資產配置、指數股票型基金、投資組合最佳化、多指標決策、決策支援模型

[*] 通訊作者　E-mail：tinachiu@g2.usc.edu.tw　　Tel：07-6678888 ext.5212

壹、緒論

一、研究背景

在金融市場高度波動與投資工具多元化的環境下，投資人面臨的不再僅是單一資產選擇問題，而是如何在不同類型金融資產之間進行有效配置，以兼顧報酬與風險。傳統以單一股票或單一類型基金為主的投資方式，已逐漸被多資產配置策略所取代。透過跨市場、跨資產類別之配置，不僅可以分散非系統性風險，也有助於提升整體投資組合的穩定度與風險調整後報酬。金融資產可依市場性質區分為資本市場、貨幣市場、外匯市場及衍生性金融商品市場，各類資產在景氣循環與市場波動下呈現不同風險報酬特性。然而，一般投資人即使了解資產分散的重要性，仍缺乏系統化方法來決定各類資產之配置比例。因此，建立一套可量化、可驗證且可支援決策的資產配置模型，具有實務與研究上的重要價值。

（一）研究動機

現行多數投資研究多聚焦於單一市場或單一策略績效比較，例如股票選股策略或 ETF 投資績效分析，對於跨市場資產配置與決策支援架構之整合研究相對較少。此外，實務投資決策常同時考量多項績效與風險指標，如報酬率、波動度、夏普比率與最大回撤等，但這些指標之間往往存在權衡關係，缺乏整合性決策架構時，容易導致判斷偏誤。

因此，本研究以多市場金融資產為基礎，結合資產配置最佳化方法與多指標評估機制，建立一套投資決策支援模型原型。透過量化模型輸出建議權重配置與風險報酬特性，協助投資人在不同風險偏好情境下選擇較適合之資產配置方案。

（二）研究目的

本研究之主要目的包括三點：

1. 以台灣市場可取得之金融資產為代理標的，建構涵蓋資本市場、貨幣市場、外匯市場與避險資產之多資產配置集合。

2. 應用資產配置最佳化方法，建立不同目標函數下之投資組合配置模型，並比較其風險與報酬表現差異。
3. 設計多指標整合之投資決策支援模型，將績效與風險指標轉化為決策評分機制，作為投資配置建議之依據。

貳、文獻探討

在資產配置與投資組合理論方面，Markowitz (1952) 所提出之均異數投資組合理論 (Mean-Variance Portfolio Theory) 為現代資產配置研究之基礎，強調透過資產間相關性進行分散投資，以在既定風險水準下達到報酬最大化。其後，Sharpe (1964) 提出資本資產定價模型 (Capital Asset Pricing Model, CAPM) ，並進一步發展夏普比率 (Sharpe Ratio) 作為衡量風險調整後報酬之重要指標。Tobin (1958) 則從資產配置角度出發，提出風險資產與無風險資產之組合選擇理論，說明投資人可依風險偏好調整投資組合之配置比例。上述經典理論奠定了現代資產配置與投資決策分析之重要基礎，亦為本研究模型建構之理論依據。茲介紹近年相關文獻於后。

一、資產配置相關文獻探討

資產配置長期以來被視為投資管理中影響投資績效與風險控制之關鍵因素。相關研究多以投資組合理論為基礎，探討如何在不同資產類別間進行配置，以兼顧報酬追求與風險承擔。隨著金融市場結構日趨複雜，近年文獻逐漸由傳統單一市場或單一資產分析，轉向多資產、多市場之整體配置架構。

在資產配置方法方面，部分研究著重於最佳化投資組合的風險特性。Chen et al. (2023) 指出，透過風險導向的資產配置機制，可在市場波動加劇時有效降低投資組合整體波動度，顯示風險控管在資產配置決策中的重要性。Durall (2022) 亦發現，將多種資產納入投資組合並進行系統性配置，有助於提升投資組合在不同市場情境下的穩定性 (Chen et al., 2023; Durall, 2022) 。進一步地，部分研究將資產配置焦點放在低風險或低波動策略。Roor et al. (2025) 指出，相較於傳統以報酬極大化為目標的配置方式，低波動或最小變異數配置在長期投資中能展現較佳的風險調整後績效，特別是在市場出現極端波動時，能

有效降低最大回撤幅度。此類研究顯示，風險控制導向的資產配置策略，在實務投資上具備高度應用價值 (Roor et al., 2025) 。

在台灣市場相關研究中，Wu et al. (2024) 與林嬌能等 (2024) 針對本地金融市場進行實證分析，結果顯示多資產配置相較於單一資產投資，能有效分散風險並提升整體投資組合的穩定性。相關研究亦指出，不同資產類別在報酬結構與風險特性上存在顯著差異，透過適當配置可降低市場單一衝擊對投資組合的影響 (林嬌能等，2024；Wu et al., 2024) 。此外，邱于芬等 (2025) 進一步指出，資產配置成效除與資產類別選擇有關外，亦與配置比例及投資期間密切相關。研究結果顯示，長期投資架構下，多資產配置策略在報酬與風險之間可形成較為均衡的表現，有助於投資人因應不同市場循環階段 (邱于芬等，2025) 。

綜合上述文獻可知，現有資產配置研究普遍認同多資產配置在降低風險與提升投資組合穩定性方面的效果，且風險導向之配置策略逐漸成為重要研究方向。然而，不同配置策略在多項績效與風險指標上的表現仍存在差異，如何在多種配置方案中進行系統性比較與評估，仍有進一步研究與實證分析之空間。

二、投資標的與投資績效指標相關文獻

本研究之投資標的涵蓋股票型 ETF、商品型資產 (黃金) 、固定收益型資產 (債券) 以及外匯型資產，並以多項績效與風險指標作為投資表現之評估基礎。相關文獻顯示，不同資產類型在報酬結構、風險特性與市場循環中的角色具有顯著差異，因此投資標的之選擇與績效衡量方式，將直接影響投資組合分析結果之解釋與決策建議。

過去研究普遍指出，股票型資產具有較高的長期報酬潛力，但同時承擔較高的價格波動風險。Chang et al. (2024) 以股票型 ETF 為研究對象，發現其報酬表現與市場景氣循環高度相關，於多頭市場期間能有效提升投資組合整體報酬，但在市場修正時亦容易產生較大回撤。王羿傑等 (2022) 針對台灣市場 ETF 進行實證分析，指出股票型 ETF 在長期投資架構中具備成長優勢，但須搭配風險控管機制以降低下行風險 (王羿傑等，2022；Chang et al., 2024) 。相較之下，商品型資產 (如黃金) 常被視為避險工具。Contini et al. (2023) 指出，黃金在市場高度不確定或金融危機期間，能發揮分散風險與穩定投資組合的

功能。Babic (2023) 亦指出，黃金與股票市場之相關性在特定期間呈現顯著下降，使其成為資產配置中重要的防禦型標的 (Babic, 2023; Contini et al., 2023) 。

在固定收益資產方面，Kulkarni et al. (2022) 發現債券型資產能有效降低投資組合整體波動度，特別是在股市下跌期間，具有穩定現金流與風險緩衝的效果。然而，Lee et al. (2022) 指出，在低利率環境下，債券資產的報酬貢獻可能受到限制，投資人需權衡其報酬與風險控制功能 (Kulkarni et al., 2022; Lee et al., 2022) 。此外，外匯型資產或貨幣型 ETF 亦逐漸被納入投資組合分析。Almonifi and Bhosle (2023) 指出，貨幣型資產在國際投資組合中可作為對沖匯率風險之工具，但其報酬來源多半來自匯率變動，長期成長性相對有限。魏裕珍等 (2022) 則從資訊與市場行為角度指出，外匯市場易受外部資訊與市場情緒影響，其波動特性與股票及債券市場存在顯著差異 (魏裕珍等，2022；Almonifi & Bhosle, 2023) 。

在投資績效衡量方面，文獻普遍採用報酬、風險與風險調整後報酬等多元指標進行評估。Tudose et al. (2022) 指出，單一報酬指標不足以全面反映投資績效，應同時納入風險衡量指標以提升評估的完整性 (Tudose et al., 2022) 。年化報酬率與複合成長率 (CAGR) 常用於衡量投資標的之長期報酬表現。Chang 與 Huang (2024) 指出，CAGR 能有效反映投資期間內資產的實際成長速度，適合用於不同投資期間或標的之比較。然而，僅以報酬指標進行比較，可能忽略投資過程中承擔的風險程度 (Chang & Huang, 2024) 。因此，多數研究進一步納入年化波動度與最大回撤 (Maximum Drawdown, MDD) 作為風險衡量指標。Kulkarni et al. (2022) 指出，最大回撤能有效反映投資人在最不利情境下可能承受的損失幅度，對於風險趨避型投資人而言具有高度參考價值 (Kulkarni et al., 2022) 。在風險調整後績效評估方面，夏普比率 (Sharpe Ratio) 被廣泛應用於衡量單位風險所帶來的超額報酬。Lee et al. (2022) 指出，夏普比率有助於比較不同資產或投資組合之相對效率，特別適用於資產配置與投資策略選擇之研究。

綜合而言，相關文獻顯示，投資標的之特性與績效指標之選擇，對投資組合分析結果具有關鍵影響。因此，本研究採用多元資產標的，並結合報酬、風險與風險調整後績效指標，以期更全面地評估不同資產配置策略之投資表現。

三、多指標投資決策與決策支援模型相關文獻

隨著金融市場結構日益複雜，單一績效指標已難以全面反映投資策略在報酬與風險間之整體表現，近年研究逐漸轉向多指標整合之投資決策與決策支援模型 (Multi-criteria Investment Decision-making Models) 。相關文獻普遍指出，透過同時考量報酬、風險與下行風險等多元指標，有助於提升投資評估之完整性與實務可行性。部分研究聚焦於多指標方法在投資決策流程中的應用。Huang (2024) 指出，結合多項績效指標進行整合評分，有助於投資人在不同策略之間進行系統化比較，避免僅依賴單一風險或報酬指標所造成的偏誤。該研究強調，多指標決策模型可作為投資決策支援工具，協助使用者在多重目標下進行權衡取捨 (Huang, 2024) 。另有研究將多指標決策方法應用於投資策略或投資組合選擇。Kadia et al. (2025a) 與 Kadia et al. (2025b) 指出，透過將報酬率、波動度、夏普比率與最大回撤等指標納入整合分析，可有效比較不同投資方案在風險調整後之績效表現。其結果顯示，多指標整合模型相較於單一指標排序，更能反映投資策略在不同市場環境下的穩健性 (Kadia et al., 2025a; Kadia et al., 2025b) 。

在決策支援系統的建構方面，Li et al. (2025) 與 Li (2025) 指出，多指標評估架構不僅能作為投資績效分析工具，亦可進一步發展為輔助投資人決策之支援系統，提供清楚且具解釋力的策略比較結果。此類模型特別適用於非專業投資人或管理導向之投資情境，有助於降低決策複雜度 (Li et al., 2025; Li, 2025) 。此外，Liu et al. (2025) 與 Sharma et al. (2026) 亦指出，多指標投資決策模型在實務應用上具有高度彈性，能依不同投資目標調整指標權重設定，使模型更貼近實際投資需求。Sukma et al. (2024) 雖以演算法交易與技術指標整合為研究重點，但其強調多指標整合能提升投資績效與策略穩健性之觀點，亦為多指標決策模型提供重要佐證 (Liu & Chen, 2025; Sharma et al., 2026; Sukma & Namahoot, 2024) 。

整體而言，現有文獻顯示，多指標投資決策與決策支援模型已成為投資研究的重要發展方向。然而，多數研究仍偏重於單一資產或交易策略層級，較少將多指標決策模型系統性地應用於跨資產配置與投資組合最佳化之情境，亦缺乏結合投資策略結果進行整體評分與比較之實證分析。

四、文獻綜整小結

綜整前述文獻可知，現有研究在資產配置、投資績效評估以及多指標投資決策模型等面向，已累積相當成果。相關研究多以單一市場或單一資產類別為研究對象，透過投資組合理論、風險衡量指標或多指標決策方法，探討投資策略之績效表現與風險特性。然而，整體而言，仍存在數項值得進一步探討之研究缺口。

首先，在資產配置層面，多數文獻著重於股票或債券等單一市場，或以國際市場資料為主，較少同時納入股票、債券、外匯與避險性資產，進行跨市場之整合分析。即便部分研究探討多資產配置，其資產選擇往往偏重理論性假設，與實際投資人可取得之投資工具仍有落差。其次，在投資績效評估指標方面，雖然文獻已普遍使用年化報酬率、波動度、夏普比率與最大回撤等指標，但多半僅作為結果呈現，較少進一步整合為系統化之決策依據，亦缺乏將多項指標轉化為可供比較與排序之整體評分架構。再者，在多指標投資決策與決策支援模型相關研究中，既有文獻多著重於方法論或特定演算法之應用，較少將多指標整合模型實際應用於資產配置結果的比較與選擇，尤其是在管理導向或一般投資人情境下，仍缺乏具體且易於解釋之實證架構。

基於上述研究缺口，本研究嘗試提出一個結合跨市場資產配置、投資績效指標衡量與多指標整合決策之實證分析架構。在資產選擇上，本研究以臺灣市場中具代表性且實務上易於取得之 ETF 作為各市場代理標的，包括股票市場代理標的「元大台灣卓越 50 基金 (0050) 」、債券市場代理標的「元大美國政府 20 年期 (以上) 債券基金 (00679B) 」、外匯市場代理標的「元大標普美元 ER 指數股票型期貨信託基金 (00682U) 」以及黃金避險代理標的「元大標普高盛黃金 ER 指數股票型期貨信託基金 (00635U) 」，以反映不同市場與資產屬性之投資特性。以上研究標的整理如表 1 所示。

表 1　本研究各市場代理標的

	標的名稱	股號	ISIN	成立日期
股票市場代理標的	元大台灣卓越 50 基金	0050	TW0000050004	2003/06/25
債券市場代理標的	元大美國政府 20 年期 (以上) 債券基金	00679B	TW00000679B0	2017/01/11
外匯市場代理標的	元大標普美元 ER 指數股票型期貨信託基金	00682U	TW00000682U4	2017/03/06
黃金避險代理標的	元大標普高盛黃金 ER 指數股票型期貨信託基金	00635U	TW00000635U2	2015/04/01

進一步地，本研究透過最小波動度、最大夏普比率與風險限制條件下之資產配置模型，分析不同最佳化策略之投資績效，並引入多指標整合評分方法，將報酬與風險相關指標加以整合，建構具解釋力之決策支援模型。相較於既有文獻，本研究之貢獻在於將多指標決策概念實際落實於跨市場資產配置之實證分析中，提供一套兼具理論基礎與實務可行性的資產配置評估與決策支援架構。

參、研究方法

本研究以多市場金融資產為配置對象，建立資產配置最佳化模型，並進一步結合多指標評估機制，建構投資決策支援模型。研究流程包括：資產代理標的選取、資料蒐集與前處理、報酬與風險指標計算、投資組合最佳化配置、績效評估與決策評分輸出等步驟。透過模型化程序，將多資產配置問題轉化為可量化與可驗證之決策架構。

一、研究標的與資料來源

本研究以台灣市場可交易之金融資產作為多市場代理標的，涵蓋不同性質之金融市場，以反映跨市場資產配置特性。研究標的依市場屬性分類如下：

（一）資本市場資產：以股票型 ETF 作為代表標的。

（二）貨幣市場或低風險資產：以債券型 ETF 或短天期固定收益 ETF 作為代表標的。

（三）外匯市場資產：以美元相關 ETF 或美元指數連動商品作為代理標的。

（四）避險或衍生性市場代理資產：以黃金 ETF 作為避險資產代表。

各標的歷史價格資料採用公開市場資料來源下載之日資料，並以收盤價作為報酬計算基礎。研究期間設定為具完整價格序列之連續期間，以確保回測結果之可比較性。

本研究之資料期間設定為 2017 年 4 月至 2025 年 12 月，係考量研究標的之資料完整性與市場發展背景。本研究以不同類型 ETF 作為多市場金融資產

之代理標的，而台灣各類型 ETF 金融商品自 2017 年起逐漸普及並邁向成熟發展，具備代表性與可比較性。因此，為確保各研究標的皆具完整歷史資料，本研究以涵蓋所有標的發行後之 2017 年 4 月作為資料期間起點，並以進行資料分析之 2026 年 1 月 1 日為終點；惟因元旦假期無交易資料，實際資料期間為 2017 年 4 月 6 日至 2025 年 12 月 31 日。此外，該期間亦涵蓋 COVID-19 疫情、全球升息循環及地緣政治衝擊等重要市場事件，使本研究能於不同市場環境下檢視資產配置策略之表現與穩健性。

本研究之資料來源主要為公開市場資料，透過 Yahoo Finance 平台下載各 ETF 與市場指數之歷史價格資料，並以日資料作為分析基礎。在價格選擇上，優先採用調整後收盤價 (Adjusted Close) ，以反映除權息及配息對價格之影響，確保報酬計算之正確性與一致性。

在資料處理方面，首先針對各資產價格序列進行缺漏值檢視，並刪除無完整資料之觀測值；其次，為確保不同資產之報酬計算具可比性，採用共同交易日對齊 (alignment) 方式，僅保留各資產同時具有交易資料之日期，以避免非同步交易日對投資組合分析結果之影響。

二、風險與績效指標之定義與計算公式

為全面評估投資組合之風險與績效表現，本研究採用多項常用指標進行衡量，包括：

（一）日報酬率 (Re`turn)

1.公式：

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \times 100\% \qquad (1)$$

2.說明：其中 P_t 為第 t 日收盤價格。各資產報酬序列建立後，用以估計平均報酬與共變異數矩陣，作為後續投資組合最佳化模型之輸入參數。年化報酬率以平均日報酬乘以交易日數計算，年化波動度則以日報酬標準差乘以交易日平方根估算。

（二）年化報酬率 (Annualized Return)

1.公式：

$$R_{annual} = R_{daily} \times N \qquad (2)$$

2.說明：其中R_{daily}為平均日報酬率；N為每年交易日數 (通常取 252) 。

（三）複合成長率 (CAGR)

1.公式：

$$CAGR = \left(\frac{V_{end}}{V_{start}}\right)^{\frac{1}{T}} - 1 \qquad (3)$$

2.說明：其中V_{end}為期末資產價值；V_{start}為期初資產價值；T為年數。

（四）年化波動度 (Volatility)

1.公式：

$$\sigma_{annual} = \sigma_{daily} \times \sqrt{N} \qquad (4)$$

2.說明：其中σ_{daily}為日報酬率標準差；N為每年交易日數 (通常取 252) 。

（五）夏普比率 (Sharpe Ratio)

1.公式：

$$Sharpe\ Ratio = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \times 100\% \qquad (5)$$

2.說明：以無風險利率為基準衡量風險調整後報酬。其中R_p為投資組合年化報酬率；R_f為無風險利率 (如公債利率) ；σ_p為報酬率的標準差 (風險) 。本研究之無風險利率採用固定年化利率 2%

作為近似值，以代表長期無風險資產報酬水準，並確保不同投資組合間風險調整績效之可比較性。

（六）最大回撤 (Maximum Drawdown, MDD)

1.公式：

$$MDD = min_t\left(\frac{max_{s\le t}V_s - max_{s\le t}V_s}{max_{s\le t}V_s}\right) \qquad (6)$$

2.說明：衡量資產價值自高點至低點之最大跌幅。其中 V_S 為 t 時間點之資產價值；$max_{s\le t}V_s$為截至t時點之歷史最高資產價值。

上述指標同時作為投資組合比較與決策評分模型之輸入變數。

三、資產配置最佳化模型

本研究採用投資組合理論之最佳化方法建立配置模型，並設定投資組合權重向量為決策變數。在無放空限制下，權重需滿足加總為一且不得為負值之條件。

（一）最小變異數模型：以投資組合變異數最小化為目標函數，在權重總和為一之限制下，求得最低波動度配置組合。

（二）最大風險調整報酬模型：以最大化夏普比率為目標，尋找風險調整後報酬最佳之資產權重配置。

（三）風險限制配置模型：在設定最大可接受風險門檻條件下，尋找報酬較高之可行配置組合，用以模擬不同風險承受度投資人之配置情境。

四、投資決策支援模型

在最佳化配置結果基礎上，本研究進一步建立多指標整合之投資決策支援模型。該模型將報酬、波動度、夏普比率與最大回撤等指標標準化後，依權重加總形成綜合決策分數，用以排序不同配置方案之適切性。並依投資人風險偏好區分為保守型、均衡型與積極型三類情境，分別對應不同指標權重組合，以輸出對應之建議資產配置比例與風險等級，作為決策參考依據。

為提升評分機制之嚴謹性，本研究採用多準則決策 (Multi-Criteria Decision Making, MCDM) 架構，並以加權總合模型 (Weighted Sum Model, WSM) 進行整合評分。首先，將評估指標區分為效益型指標 (Benefit Criteria) 與成本型指標 (Cost Criteria) 。效益型指標包括年化報酬率、複合成長率與夏普比率，數值愈大代表績效愈佳；成本型指標包括波動度與最大回撤，數值愈小代表風險愈低。

在標準化處理方面，為消除不同指標量綱差異，採用最小最大值正規化 (Min-max Normalization) 。對於效益型指標，其標準化方式如下：

$$X_{ij}^{*} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)} \qquad (7)$$

對於成本型指標，其標準化方式如下：

$$X_{ij}^{*} = \frac{\max(X_j) - X_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)} \qquad (8)$$

其中，X_{ij}表示第i個投資組合在第j個指標之原始值，X_{ij}^{*}為標準化後之數值。

在完成標準化後，進一步依各指標權重進行加權總合計算，得到整體評分分數，其計算方式如下：

$$Score_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \cdot X_{ij}^{*} \qquad (9)$$

其中，w_j為第j個指標之權重，且滿足$\sum w_j = 1$。透過上述方法，可將多項績效與風險指標整合為單一評分值。最後，依各投資組合之$Score_i$由大至小進行排序，即可得到不同資產配置策略之排序結果，作為最終決策依據。

五、評估指標相關性檢視

為檢視評估指標間之相關性，本研究進一步計算各指標之相關係數矩陣，結果如表 2 所示。分析結果顯示，年化報酬率與複合成長率之間呈現高度正相關，而波動度與最大回撤亦呈現高度相關性，顯示部分指標間確實存在共線性現象。此外，夏普比率與報酬指標亦具有高度正相關，反映其為風險調整後報酬之綜合指標。

表 2　各指標之相關係數矩陣

指標	年化報酬率	複合成長率	波動度	夏普比率	最大回撤
年化報酬率	1.000	1.000	0.986	0.955	-0.957
複合成長率	1.000	1.000	0.985	0.955	-0.956
波動度	0.986	0.985	1.000	0.891	-0.992
夏普比率	0.955	0.955	0.891	1.000	-0.826
最大回撤	-0.957	-0.956	-0.992	-0.826	1.000

基於上述結果，本研究於權重設定上避免單一類型指標過度集中，並透過多指標整合方式降低共線性對最終評分結果之影響。此外，針對不同風險偏好情境進行權重配置比較，結果顯示各情境下之排序結果具一定一致性，顯示模型具備穩健性與決策參考價值。

肆、研究結果

本章依據研究方法所建立之多市場資產配置最佳化模型與決策支援架構，呈現各類資產代理標的之報酬與風險特性、多資產投資組合配置結果，以及不同最佳化目標函數下之組合績效差異。並透過多項績效指標比較與情境分類結果，說明模型輸出之配置特徵與風險報酬結構。

一、各類資產代理標的之報酬與風險特性分析

本研究以 2017 年 4 月 5 日至 2025 年 12 月 31 日為研究期間，選取台灣市場中可交易、以新台幣計價之金融資產作為多市場代理標的，分別代表資本市場、避險資產、固定收益市場與外匯市場。各資產之報酬與風險指標彙整如表 3 所示。

就年化報酬率與長期成長性而言，資本市場代理標的 0050 表現最為突出，其年化報酬率為 19.96%，複合年成長率 (CAGR) 為 19.09%，顯示股票型資產於研究期間具備顯著的長期資本增值能力。然而，其年化波動度亦達 19.44%，最大回撤為-33.83%，反映在市場修正期間須承擔較高的價格波動風險。避險資產代理標的黃金 ETF (00635U) 則呈現相對均衡之風險報酬結構，其年化報酬率為 11.14%，CAGR 為 10.19%，低於股票型資產，但其年化波動

度僅 14.86%，最大回撤為-25.22%，顯示黃金資產在追求穩定報酬與風險控制方面具有一定優勢，適合作為投資組合中的風險緩衝工具。

在固定收益市場方面，美國長天期債券 ETF (00679B) 於研究期間的年化報酬率僅為 0.16%，CAGR 為-0.79%，顯示在近年升息循環影響下，債券型資產之長期報酬表現相對受限。此外，其最大回撤達-46.18%，顯示即使為固定收益資產，仍可能在利率快速變動期間承受顯著的價格修正風險。外匯市場代理標的美元指數 ETF (00682U) 則呈現最低的波動度 (7.10%) 與相對有限的報酬表現，其年化報酬率為 0.51%，CAGR 為 0.25%，最大回撤僅-13.90%。此結果顯示外匯型資產在投資組合中較不具備成長導向功能，但在風險分散與穩定性方面仍具有輔助價值。

整體而言，實證結果顯示不同資產類別在報酬潛力、波動風險與下行風險控制方面呈現明顯差異，單一資產難以同時兼顧高報酬與低風險。此一結果突顯進行多資產配置與投資策略適配分析之必要性，亦為後續投資組合配置與最佳化分析提供實證依據。

表 3　各類資產代理標的之報酬與風險指標比較

市場代理標的	年化報酬率	複合成長率	波動度	夏普比率	最大回撤
Equity_0050	19.96%	19.09%	19.44%	92.40%	-33.83%
Gold_00635U	11.14%	10.19%	14.86%	61.49%	-25.22%
Bond_00679B	0.16%	-0.79%	14.02%	-13.13%	-46.18%
FX_00682U	0.51%	0.25%	7.10%	-20.93%	-13.90%

各資產累積報酬走勢如圖 1 所示，由圖 1 可觀察，不同資產類別於研究期間呈現明顯差異化的長期表現。股票型 ETF0050 的累積報酬成長幅度最為顯著，顯示其在長期投資下具備較高的資本增值潛力，但同時伴隨較為明顯的價格波動。黃金 ETF00635U 則呈現穩定上升的趨勢，雖其報酬水準低於股票型資產，但整體走勢相對平滑，反映其避險資產特性。相較之下，美債 ETF00679B 於研究期間內之累積報酬表現相對平緩，部分期間甚至呈現下滑，顯示在利率上升環境下，長天期債券資產之價格表現受到壓抑。美元 ETF00682U 的累積報酬變動幅度則相對有限，整體呈現區間震盪，顯示其主要功能並非追求資本成長，而是作為匯率風險分散與資產穩定之輔助工具。



圖 1　各資產累積報酬走勢圖

各資產最大回撤比較如圖 2 所示，由圖 2 可發現股票型 ETF0050 於市場修正期間出現較深的回撤幅度，反映其承擔較高系統性風險。黃金 ETF00635U 的回撤幅度相對受限，顯示其在市場動盪時具備一定程度的風險緩衝效果。美債 ETF00679B 則於研究期間後段呈現較大回撤，顯示固定收益資產在利率快速變動情境下亦可能面臨顯著下行風險。美元 ETF00682U 的回撤幅度則相對較小，顯示其價格波動程度較低，有助於投資組合整體風險控制。

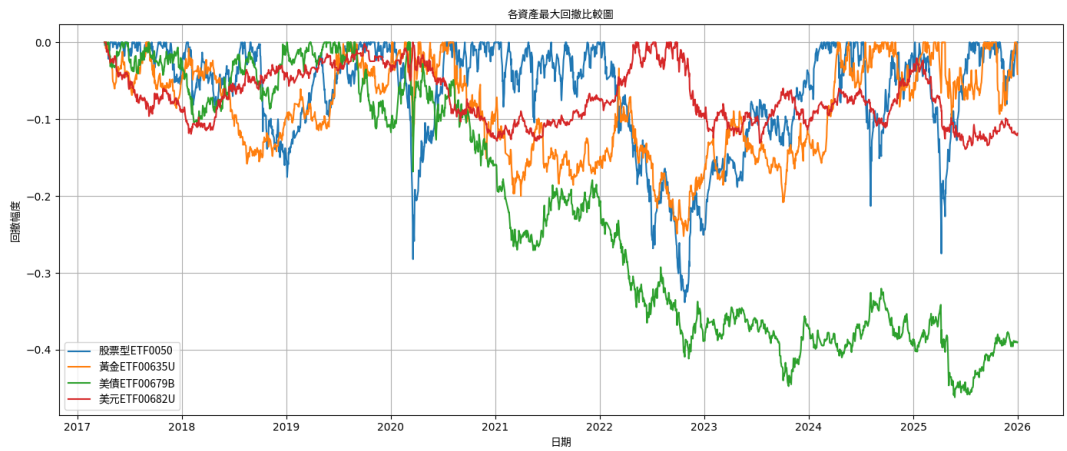


圖 2　各資產最大回撤比較圖

整體而言，圖 1、圖 2 再次驗證各類資產在報酬成長與風險承擔之間存在顯著差異，亦顯示單一資產難以同時滿足成長與穩定之投資需求，凸顯多資產配置與投資策略適配分析之必要性。

二、多資產等權重投資組合之配置結果與績效分析

為評估多資產配置在風險分散與投資績效上的效果，本研究進一步建構包含股票型、避險型、固定收益型及外匯型資產之等權重投資組合，各資產權重設定為相同，並採用每日再平衡方式，以避免因單一資產價格波動導致權重偏移。等權重投資組合之實證結果如表 4 所示。於 2017 年 4 月 6 日至 2025 年 12 月 31 日期間，該投資組合之年化報酬率為 7.93%，複合年成長率 (CAGR) 為 7.73%，顯示多資產等權重配置在不追求單一高風險資產報酬的情況下，仍可提供穩定且具經濟意義之長期成長表現。

在風險控制方面，等權重投資組合之年化波動度僅為 7.02%，明顯低於單一股票型資產之波動水準，顯示透過跨資產配置可有效降低整體投資組合之價格波動風險。其最大回撤為-14.41%，亦顯著小於股票型 ETF0050 的最大回撤幅度，反映多資產配置在市場修正期間具備較佳之下行風險承受能力。進一步觀察風險調整後績效指標，等權重投資組合之夏普比率為 84.67%，顯示在考量風險後，其投資效率優於多數單一資產，亦證實等權重配置在實務上具備作為基準投資策略 (Benchmark Strategy) 之合理性。

表 4　多資產等權重投資組合之績效指標

投資策略	起始日	結算日	年化報酬率	複合成長率	波動度	夏普比率	最大回撤
多資產等權重投資組合	2017-04-06	2025-12-31	7.94%	7.73%	7.02%	84.67%	-14.41%

整體而言，等權重投資組合在報酬水準、波動控制與下行風險管理三者之間取得相對平衡，驗證多資產配置可在不進行複雜最佳化的情況下，仍有效提升投資組合之整體風險調整後績效。此結果亦為後續引入最佳化配置與決策支援系統分析奠定比較基準。

等權重投資組合與單一資產之累積報酬比較如圖 3 所示，圖 3 可觀察，多資產等權重投資組合在整體表現上呈現穩定且平滑的成長趨勢。相較於股票型 ETF0050 雖具有最高的長期累積報酬，但其走勢波動明顯較大，等權重投資組合的報酬曲線則顯示出較低的震盪幅度，反映跨資產配置在降低整體投資組合波動方面的效果。此外，等權重投資組合的長期累積報酬表現明顯優於固定收益資產與外匯型資產，並與黃金資產形成互補關係，顯示在不依賴單

一高報酬資產的情況下，多資產配置仍能提供具經濟意義之長期投資成果。此結果亦驗證等權重配置可作為投資組合管理中具備實務可行性的基準策略。



圖 3　等權重投資組合與單一資產之累積報酬比較圖

等權重投資組合之回撤走勢如圖 4 所示，由圖 4 可發現，該投資組合於研究期間內的最大回撤幅度明顯受限，整體回撤水準顯著低於單一股票型資產於市場修正期間所呈現之下行風險。尤其在 2020 年與 2022 年市場波動加劇期間，等權重投資組合雖出現短期回撤，但其回復速度相對較快，顯示多資產配置在承受市場衝擊後具備較佳之風險調適能力。

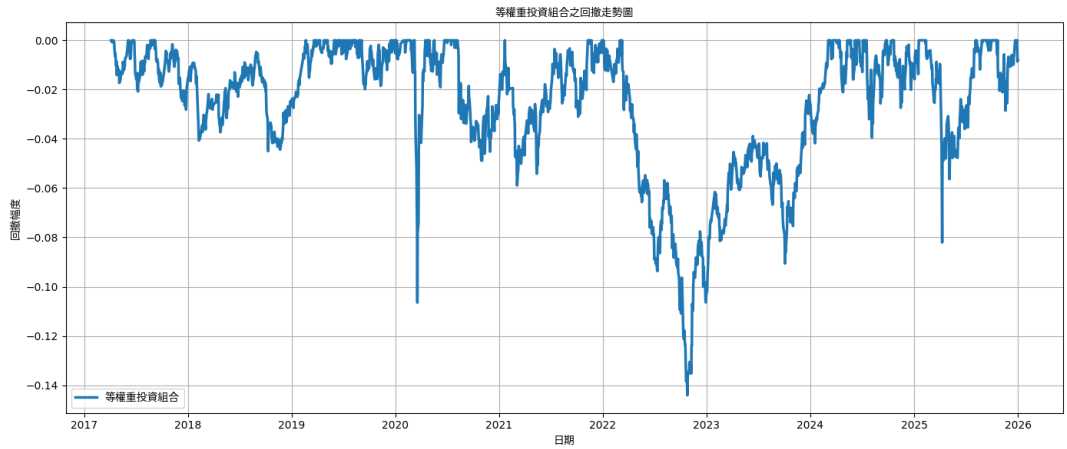


圖 4　等權重投資組合之回撤走勢圖

整體而言，圖形結果進一步佐證等權重投資組合在報酬穩定性與下行風險控制方面之優勢，說明即使未採用複雜的最佳化模型，透過簡單的多資產等

權重配置，亦可有效改善投資組合之風險調整後績效，並作為後續最佳化資產配置與決策支援系統分析之重要比較基準。

三、最佳化資產配置結果

本研究在等權重投資組合分析之後，進一步導入投資組合理論中的最佳化方法，分別建構最小波動度配置 (Minimum-Volatility Portfolio) 、最大夏普比率配置 (Maximum-Sharpe Portfolio) ，以及風險限制條件下之報酬最大化配置 (Risk-Constrained Portfolio) 。所有配置皆採 long-only 且權重總和為 1 之設定，並以 2017 年 4 月 6 日至 2025 年 12 月 31 日之日資料進行實證分析，結果如表 5 與表 6 所示，根據表 5 與表 6 實證分析結果，以下說明在最小波動度、最大夏普比率、風險限制條件的指標下之最佳化資產配置建議。

此外，為提供比較基準，本研究進一步納入市場基準策略，以台灣加權股價指數 (TAIEX) 之買入持有績效作為對照。由表 6 可見，市場基準之年化報酬率與複合成長率分別為 14.22%與 13.01%，雖報酬表現優於部分保守型配置策略，惟其波動度達 17.74%，最大回撤亦達-31.63%，顯示承擔較高市場風險。相較之下，最佳化配置策略在風險控制 (如波動度與最大回撤) 方面具明顯改善，顯示本研究所建構之多資產配置模型能在風險與報酬間取得較佳平衡，具備實務應用價值。

表 5　多資產指標最佳化策略之資產配置權重

投資標的/策略	最小波動度策略	最大夏普比率策略	風險限制條件策略
股票型 ETF0050	10.55%	40.35%	29.48%
黃金 ETF00635U	16.10%	33.75%	29.06%
美債 ETF00679B	10.95%	0.00%	0.00%
美元 ETF00682U	62.40%	25.90%	41.46%
合計	100.00%	100.00%	100.00%

表 6　多資產指標最佳化策略之績效

策略	起始日	結算日	年化報酬率	複合成長率	波動度	夏普比率	最大回撤
最小波動度	2017-04-06	2025-12-31	4.24%	4.08%	4.62%	48.49%	-6.48%
最大夏普比率	2017-04-06	2025-12-31	11.95%	11.80%	9.30%	106.93%	-14.69%
風險限制	2017-04-06	2025-12-31	9.33%	9.21%	7.02%	104.48%	-9.79%
TAIEX	2017-04-06	2025-12-31	14.22%	13.01%	17.74%	68.93%	-31.63%

（一）最小波動度最佳化資產配置結果

最小波動度投資組合以「降低整體投資組合風險」為主要目標，透過共變異數矩陣的最佳化配置，使投資組合的年化波動度達到最低。實證結果顯示，在最小波動度配置下，美元型 ETF (00682U) 權重最高 (約 62.4%) ，其次為黃金 ETF (00635U) 與股票型 ETF (0050) ，而美國債券 ETF (00679B) 則占比較低。此結果顯示，在樣本期間內，美元資產於整體投資組合中具有顯著的風險緩衝效果。從績效指標來看，最小波動度投資組合的年化報酬率約為 4.24%，年化波動度僅 4.62%，最大回撤約-6.48%，顯示該配置能有效控制下行風險，適合風險趨避型或保守型投資人。

（二）最大夏普比率資產配置結果

最大夏普比率投資組合以「單位風險下之報酬最大化」為目標，在考量報酬與風險之權衡下進行配置。結果顯示，最大夏普比率配置中，股票型 ETF (0050) 與黃金 ETF (00635U) 為主要配置資產，權重分別約為 40.35%與 33.75%，美元 ETF (00682U) 則扮演輔助分散風險的角色，而美國債券 ETF 在此配置中未被納入。在績效表現方面，該投資組合的年化報酬率達 11.95%，夏普比率約 106.93%，為三種最佳化策略中最高，顯示其在風險調整後的投資效率最為優異。然而，其最大回撤約-14.69%，相較最小波動度配置仍承擔較高的下行風險，適合風險承受度較高、追求長期報酬極大化的投資人。

（三）風險限制條件下之資產配置結果

為兼顧風險控管與報酬潛力，本研究進一步設定年化波動度不超過 7.02%的風險限制條件，在此約束下進行報酬最大化配置。實證結果顯示，在風險限制條件下，投資組合配置呈現較為均衡的結構，其中股票型 ETF (0050) 、黃金 ETF (00635U) 與美元 ETF (00682U) 皆具有實質配置比例，而債券型 ETF 則未被納入最終解。該投資組合的年化報酬率約為 9.33%，年化波動度控制於 7.02%，夏普比率約 104.48%，最大回撤約-9.79%。相較最大夏普比率配置，風險限制條件下之配置在犧牲部分報酬的情況下，顯著降低了投資組合的波動與最大回撤，展現較佳的風險控管能力，適合中度風險承受的穩健型投資人。

四、多指標整合評分與決策支援模型

本節根據前述分析結果，建構多指標整合評分與決策支援模型 (Multi-Criteria Integrated Scoring and Decision Support Model) 。在前述各節中，本研究已分別比較單一資產、等權重投資組合，以及不同最佳化資產配置策略於報酬與風險面向之表現。然而，實務投資決策往往無法僅依賴單一績效指標進行判斷，而需同時考量報酬性、風險性與下行風險等多重面向。因此，本研究進一步建構多指標整合評分機制，以作為資產配置策略選擇之決策支援工具。

（一）評估指標選取與標準化處理

本研究選取下列五項常用投資績效指標作為整合評分之基礎：

1.年化報酬率 (Annualized Return)

2.複合成長率 (CAGR)

3.年化波動度 (Volatility)

4.夏普比率 (Sharpe Ratio)

5.最大回撤 (Maximum Drawdown, MDD)

其中，年化報酬率、CAGR 與夏普比率屬於「效益型指標」，數值愈大代表投資表現愈佳；波動度與最大回撤則屬於「成本型指標」，數值愈小代表風險控制能力愈佳。

（二）多指標整合評分模型建構

在完成指標標準化後，本研究採用加權加總方式建構整合評分模型。假設共有項評估指標，各指標權重分別為，則投資策略之整合評分可表示為：

$$Score_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \cdot X_{ij}^{*} \qquad (9)$$

其中，X_{ij}^{*}為策略 i 在指標 j 下之標準化數值。

在未引入主觀偏好之前，本研究採用等權重設定，以避免因權重選擇而影響比較結果，並確保評分機制具有基準性與可重現性。此設定亦符合國內學報對方法透明性與可解釋性的要求。

（三）不同資產配置策略之整合評分結果

本研究多指標整合評分結果如表 7 與圖 5 所示，根據多指標整合評分結果可觀察到，不同資產配置策略在整體表現上呈現明顯差異。

表 7　多指標最佳化資產配置整合評分結果

策略＼指標	年化報酬率	複合成長率	波動度	夏普比率	最大回撤	整合評分	排序
最大夏普比率配置	11.95%	11.80%	9.30%	106.93%	-14.69%	0.800	1
風險限制條件下配置	9.33%	9.21%	7.02%	104.48%	-9.79%	0.635	2
最小波動度配置	4.24%	4.08%	4.62%	48.49%	-6.48%	0.200	3

最小波動度投資組合在風險控制相關指標（波動度與最大回撤）表現最為穩定，惟整體報酬指標相對保守；最大夏普比率投資組合則在風險調整後報酬面向具備明顯優勢，但承擔較大的下行風險；風險限制條件下之資產配置則在報酬與風險之間取得相對平衡。

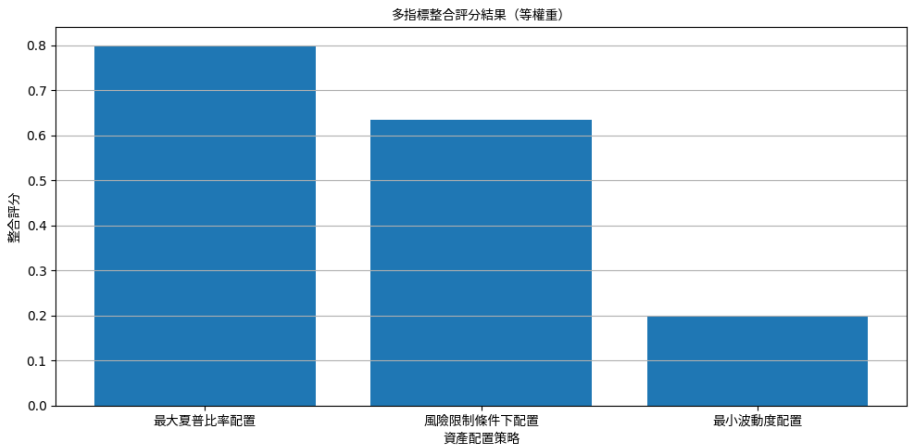


圖 5　多指標最佳化資產配置整合評分比較

整體而言，多指標整合評分結果顯示，不存在單一配置策略在所有指標下皆占優勢，投資策略之選擇應依投資人風險偏好與投資目標而有所不同。

（四）決策支援意涵分析

透過多指標整合評分機制，本研究得以將複雜的投資績效資訊轉化為具體且可比較的決策依據。該模型可作為投資人或資產管理者在不同市場情境下，快速篩選適合資產配置策略的輔助工具。此外，該決策支援架構具備高度彈性，未來可依投資人偏好調整指標權重，或納入其他風險指標 (如下行風險或尾端風險) ，以提升模型於實務應用上的適配性。

伍、研究結論與建議

本研究以資產配置與投資決策支援為核心，選取股票型 ETF、黃金 ETF、美國債券 ETF 與美元 ETF 等四類代表性金融資產，建構多元化投資組合，並透過等權重配置與不同最佳化資產配置策略進行實證分析。研究期間涵蓋 2017 年至 2025 年之完整市場循環，藉由年化報酬率、複合成長率、波動度、夏普比率及最大回撤等多項績效與風險指標，系統性比較各資產與投資策略之表現差異，進而建構多指標整合評分之決策支援模型，以回應不同投資需求情境下之資產配置選擇問題。

一、研究結論

在單一資產表現方面，股票型 ETF 於研究期間展現最高的長期報酬成長潛力，但同時伴隨較高的波動度與回撤風險；相對地，黃金 ETF 與美元 ETF 之累積報酬表現較為平穩，在市場劇烈波動期間具備一定程度之避險功能；而債券型 ETF 則呈現報酬相對有限、但在特定市場環境中有助於降低整體投資組合風險之特性。此結果顯示，不同資產類別在報酬與風險結構上具有明顯差異，單一資產難以同時兼顧高報酬與低風險目標。

在投資組合層次分析中，等權重投資組合相較於單一高風險資產，能有效降低投資組合波動度與最大回撤，展現分散投資之風險緩衝效果；雖然其報酬水準未必超越表現最佳之單一資產，但在風險調整後的績效指標上，顯示出較為穩定且均衡之投資表現，適合作為長期資產配置的基礎策略。

在最佳化資產配置結果方面，最小波動度配置策略成功將整體投資組合風險降至最低，適合高度重視資本保全與波動控制之投資需求；最大夏普比率配置策略則在報酬與風險之間取得相對最佳平衡，展現最高的風險調整後績效；而在設定波動度上限的風險限制條件下，配置結果兼顧合理報酬水準與風險控制目標，顯示在實務投資情境中，透過風險約束進行配置最佳化，具有良好的可行性與應用價值。

透過多指標整合評分機制，將多項績效與風險指標進行標準化與整合後，不同資產配置策略之整體表現差異得以清楚呈現。研究結果顯示，無單一配置策略在所有指標上皆占優勢，最佳策略選擇高度依賴投資人對報酬、風險與穩定性之偏好權重，驗證本研究「投資策略適配性」之核心論點。

本研究仍存在若干限制。首先，未納入交易成本與手續費等因素，可能使投資策略績效略為高估；其次，本研究採固定再平衡頻率，未進一步比較不同再平衡機制對投資組合績效之影響。此外，金融市場結構可能隨時間變動，相關模型參數與配置結果亦可能受到影響。

二、研究建議

根據上述研究結論，本研究提出以下建議：

對投資實務而言，投資人不宜僅依據單一績效指標 (如報酬率) 進行投資決策，而應同時考量波動度、回撤風險與風險調整後績效。透過多資產配置與最佳化方法，可有效提升投資組合之穩定性，降低極端市場事件對資產價值的衝擊。

在資產配置策略選擇上，建議依投資人風險承受能力與投資目標進行策略適配：風險趨避型投資人可採用最小波動度配置策略；追求效率與風險報酬平衡者，則可考慮最大夏普比率配置；而對於需受限於風險門檻或法規約束之投資情境，風險限制條件下的配置策略具有高度實務參考價值。

在決策支援層面，本研究所提出之多指標整合評分模型，可作為投資決策輔助工具，協助投資人於多種配置方案中進行系統化比較，避免僅憑直覺或單一指標進行判斷。未來亦可結合投資人偏好權重設定，進一步發展個人化或情境化的資產配置決策支援系統。

在後續研究方面，建議可納入更多資產類別、不同再平衡頻率，或結合動態市場狀態與行為因子進行分析，以提升模型在實務應用上的彈性與解釋力。未來研究可進一步納入交易成本與實際市場摩擦因素，並比較不同再平衡頻率對投資組合績效之影響。此外，亦可考慮市場結構變動因素，並採用樣本外驗證或滾動視窗分析方法，以檢視模型於不同市場情境下之穩健性與適用性，進一步提升研究結果之實務應用價值。

致謝

本文作者感謝 ChatGPT 於研究過程中提供語言潤稿與格式編排之輔助建議。惟研究設計、資料蒐集、實證分析與研究結論皆由作者獨立完成，相關學術責任概由作者自行負責。

參考文獻

王羿傑、王光正、梁文榮 (2022) 。基礎建設類型、經濟整合與外人直接投資。**人文及社會科學集刊，31**(5)，711-734。

林嬌能、江佳昕 (2024) 。移轉訂價查核準則修正與企業避稅效果之關聯性。**會計學報，10**(1)，1-31。

邱于芬、趙啟方、謝明華 (2025) 。降低附生存保證給付型變額年金準備金: 目標波動度法。**管理評論，44**(1)，1-30。

魏裕珍、洪慧玲、洪敬傑 (2022) 。共同基金的媒體聲譽對其績效表現之影響。**證券市場發展季刊，34**(3)，115-163。

Almonifi, Y. S. A., & Bhosle, V. K. (2023). The Relationship Between Performance Indicators And Share Prices Of Companies Listed On Sharia Indices: A Case Study Of S&P BSE 500 Sharia Index. *Indonesian Journal of Islamic Economics Research*, *5*(1), 48-61.

Babic, M. (2023). State Capital In A Geoeconomic World: Mapping State-Led Foreign Investment In The Global Political Economy. *Review of International Political Economy*, *30*(1), 201-228.

Chang, Y. H., & Huang, C. W. (2024). Utilizing Genetic Algorithms In Conjunction With ANN-Based Stock Valuation Models To Enhance The Optimization Of Stock Investment Decisions. *AI*, *5*(3), 1011-1029.

Chen, C., Wang, T., & Jia, X. (2023). Short-Termism In Financial Decision-Making: Uncovering The Influence Of Managerial Myopia On Corporate Financial Asset Allocation Through MD & A Textual Analysis. *International Review of Financial Analysis*, *90*, 102900.

Contini, G., Peruzzini, M., Bulgarelli, S., & Bosi, G. (2023). Developing Key Performance Indicators For Monitoring Sustainability In The Ceramic Industry: The Role Of Digitalization And Industry 4.0 Technologies. *Journal of Cleaner Production*, *414*, 137664.

Durall, R. (2022). *Asset Allocation: From Markowitz To Deep Reinforcement Learning. Arxiv Preprint* arXiv:2208.07158.

Huang, T. (2024). Construction And Application Of Financial Risk Warning System For Third-Party Payment Enterprises Based On Z-Score Model And Efficacy Coefficient Method. *Academic Journal of Business & Management*, *6*(12), 121-126.

Kadia, A., Adhikary, S., Kar, A., & Dey, R. (2025a). Deep Learning Based Stock Trading Strategies Using Leading Multi-Indicator Confirmations. *IJSAT-International Journal on Science and Technology*, *16*(3).

Kadia, A., Dey, R., & Kar, A. (2025b). Smart Stock Trading Using An Advanced Combination Of Technical Indicators With Volume Confirmation Integrated In Reinforcement Learning. *IJSAT-International Journal on Science and Technology*, *16*(3).

Kulkarni, S., Hof, A., Ambrósio, G., Edelenbosch, O., Köberle, A. C., van Rijn, J., & van Vuuren, D. (2022). Investment Needs To Achieve Sdgs: An Overview. *PLOS Sustainability and Transformation*, *1*(7), e0000020.

Lee, M. C., Chang, J. W., Yeh, S. C., Chia, T. L., Liao, J. S., & Chen, X. M. (2022). Applying Attention-Based Bilstm And Technical Indicators In The Design And Performance Analysis Of Stock Trading Strategies. *Neural computing and applications*, *34*(16), 13267-13279.

Li, W., Zhang, L., & Zhang, X. (2025). Predicting Multi-Indicator Stock Time Series Using Convolutional Neural Networks Based On Feature Engineering. *International Journal of Computers Communications & Control*, *20*(5).

Li, X. (2025). Adaptive Weighting And Deep Neural Networks For Automated Multi-Indicator Financial Statement Analysis And Risk Prediction. *Informatica*, *49(*6).

Liu, X., & Chen, J. (2025). *QTMRL: An Agent For Quantitative Trading Decision-Making Based On Multi-Indicator Guided Reinforcement Learning. arXiv preprint*, arXiv:2508.20467.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. The Journal Of Finance, 7(1), 77-91.

Roor, A., Schoenmaker, D., & Maas, K. (2025). *Integrating Transitions And Impact Measurement In Strategic Asset Allocation*. Available at SSRN 5340537.

Sharma, A., Kadia, A., Kumar, S., & Kumar, R. (2026). Super Stock Trading: Automation In Reinforcement Learning With Advanced Multi-Indicator Confirmations. *IJSAT-International Journal on Science and Technology*, *17*(1).

Sharpe, W. F. (1964) . Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium Under Conditions Of Risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.

Sukma, N., & Namahoot, C. S. (2024). *An Algorithmic Trading Approach Merging Machine Learning With Multi-Indicator Strategies For Optimal Performance. IEEE Access.*

Tobin, J. (1958). Liquidity Preference As Behavior Towards Risk. *The review of economic studies*, 25(2), 65-86.

Tudose, M. B., Rusu, V. D., & Avasilcai, S. (2022). Financial Performance-Determinants And Interdependencies Between Measurement Indicators. *Business, Management and Economics Engineering*, *20*(1), 119-138.

Wu, Y., Sun, H., Wang, X., Chen, M., Huang, H., & Li, M. (2024). Property Tax, Levy Expectations And Housing Asset Allocation: Evidence From Chinese Households. *Housing Policy Debate*, *34*(6), 985-1011.

Multi-Market Financial Asset Allocation Optimization and Decision Support Model

Kuei-Chen Chiu [1,2,*]

[1] *Department of Finance, Shih Chien University, Kaohsiung Campus*

[2] *Center for Innovative FinTech Business Models, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan*

Received: 2026/2/3; Accepted: 2026/4/9; Published: 2026/4/28

Abstract

In response to the increasing complexity of investment decisions under volatile financial markets, this study develops an investment decision support framework that integrates asset allocation optimization and multi-criteria performance evaluation. Using exchange-traded funds (ETFs) available in the Taiwanese market as representative assets for equity, bond, foreign exchange, and gold markets, the empirical analysis covers the period from 2017 to 2025.

The study first examines the return and risk characteristics of individual assets and constructs an equal-weighted multi-asset portfolio as a benchmark. Three portfolio optimization strategies—minimum volatility, maximum Sharpe ratio, and risk-constrained allocation—are then implemented and compared. Furthermore, a multi-criteria integrated scoring model is proposed by combining annualized return, compound annual growth rate, volatility, Sharpe ratio, and maximum drawdown to support systematic portfolio comparison.

The results indicate that multi-asset allocation effectively reduces portfolio volatility and downside risk, while optimized strategies exhibit distinct trade-offs between return enhancement and risk control. The proposed framework improves the interpretability and practical applicability of portfolio selection and provides useful decision support for investors with different risk preferences.

Keywords: Asset allocation, Exchange-traded funds, Portfolio optimization, Multi-criteria decision-making, Decision support system.

[*] Corresponding Author tinachiu@g2.usc.edu.tw Tel：07-6678888 ext. 5212