

# 現代投資組合期末報告

Date: 2024/12/21

Group7

M134030006 財管一 劉珈琳、M134030011 財管一 林思妘

M134030036 財管一 劉耀文、M134030043 財管一 江庠範

## 研究目的

本研究旨在透過建立投資組合，探討增值台灣加權股價指數(TAIEX)的可能性，並進一步分析追蹤誤差與選股方法之間的關係。研究核心聚焦於在追蹤誤差限制為 4%以下的前提下，如何優化投資組合以實現報酬最大化的目標。

## 研究數據 & 模型問題回答

### Question 1.

**Collect price and financial data for stocks in the Taiwan Stock Exchange Composite Index (TAIEX) for two consecutive fiscal years.**

本研究利用 TEJ Pro 資料庫蒐集了 2020 年至 2023 年間台灣上市公司的相關數據，並同時取得台灣加權指數的每日數據，包括指數收盤價、成交量及流通在外股數，以作為衡量市場整體走勢的重要基準。為了建構能夠提升投資報酬的增值型台灣加權指數投資組合，我們額外收集了週轉率、動能 (MOM)、本益比 (P/E ratio)、市值等關鍵因子，作為潛在增值因子的研究基礎。此外，為避免投資組合中的產業結構過度集中或單一產業比例過高，我們亦納入了各股票的產業分類資訊，以便進行更深入的產業分析與風險控管。

## Question 2.

Use any technical or fundamental factors to get stable Alpha over the Taiwan Stock Exchange Composite Index (TAIEX) for the second year by using 250, 350 and 400 stocks.

- (1) Write down mathematical expression of the problem. Specifically, the objective function and the constraints.

為了算出追蹤誤差，本研究的目標式和限制式如下：

$$\sqrt{\sum (R_{Port} - R_f)^2} \times \sqrt{250} \quad (1)$$

$$\sum h_i = 1, h_i > 0 \quad (2)$$

其中  $R_{Port}$  為投資組合的報酬率， $R_f$  為基準報酬率，並假設一年有 250 個交易日， $h_i$  為第  $i$  檔股票的權重。

- (2) Explain what you do to get better active return while maintaining tracking error within the limit of 4% and maintaining alpha  $\geq 1\%$ .

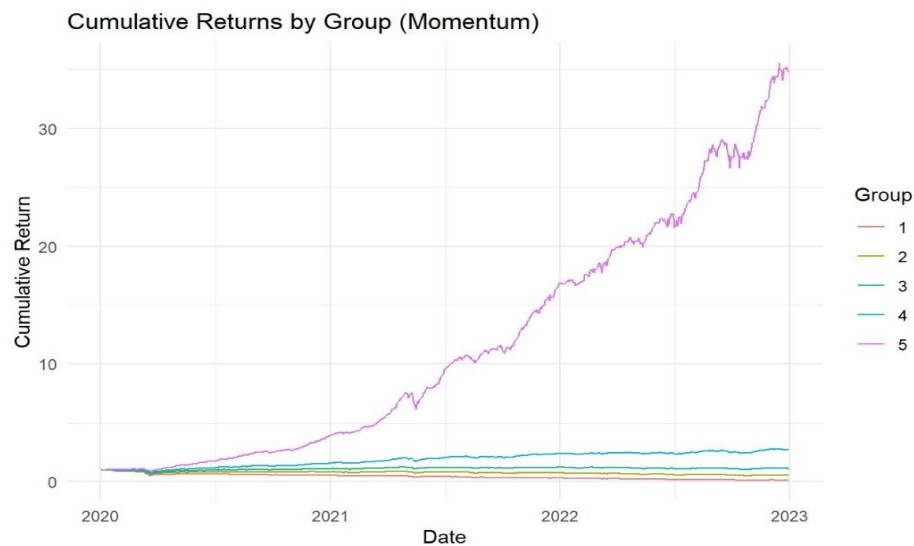
本研究首先以台灣加權指數為基準，構建一個精確追蹤指數的初始投資組合，並嚴格將追蹤誤差（TE）控制在 1% 以內，以提供穩定且具參考性的基礎，確保後續的增值調整能有效平衡偏離指數的風險。

接著，我們利用五爪圖深入分析多項增值因子，我們使用了週轉率、P/E Ratio、動能和產業，以篩選對提升主動報酬最具影響力的關鍵因子。通過對因子表現的分佈和累積報酬率的分析，我們發現部分因子顯示出明顯的優勢；其中圖一和圖二可以發現，動能和週轉率的第五組別中的累積報酬率尤為突出，而圖三的 P/E Ratio 亦展現了穩定且明顯的正向趨勢。在圖四產業部分顯示出，航運與半導體產業的累積報酬率較高，而金融產業則相對較低。

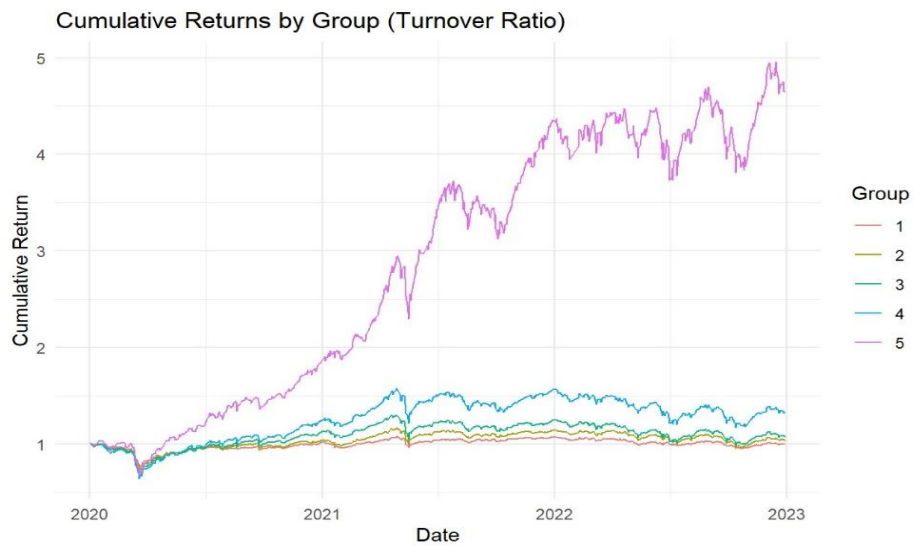
為了進一步提升因子模型的廣度，我們也納入市值作為參考因子之一。如圖五所顯示，雖然市值的五爪圖趨勢不夠明顯，但其仍具備一定參考價值，可先加入參考其效果是否能優化投資組合。

基於上述發現，我們在設計增值型台灣加權股價指數的投資組合時，聚

焦於具有明顯影響力的增值因子。具體而言，我們通過提高表現優異股票的權重，並適度降低表現較差股票的配置，最大化因子效應對指數增值的貢獻。同時，我們在追蹤誤差不超過 4% 的限制條件下，力求實現風險調整後的超額報酬（ $\alpha$ ）大於或等於 1% 的目標，從而顯著提升整體的主動報酬表現。



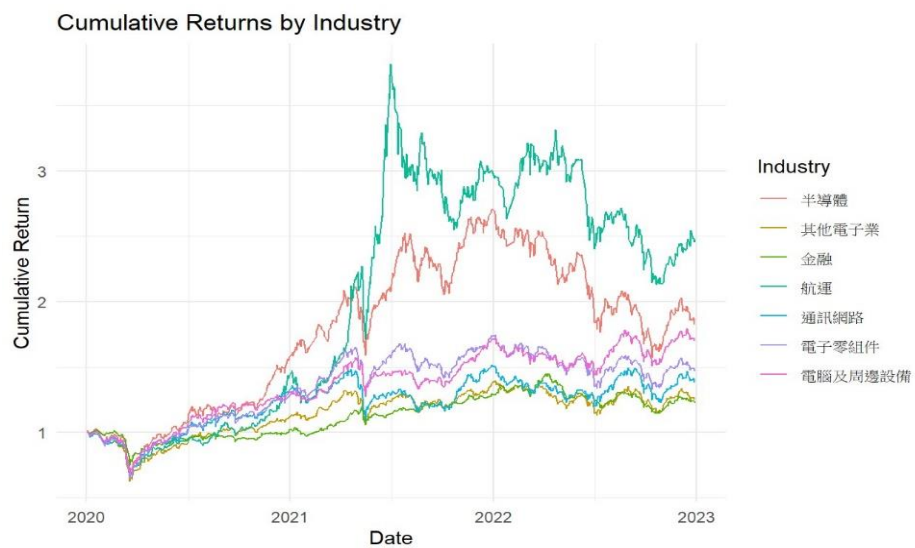
圖一



圖二



圖三



圖四



圖五

### (3) Provide the Information Ratio (IR) of your portfolio.

我們透過樣本內期間的數據進行因子權重的調整獲得最佳的因子權重配置，並得到表一的結果。結果顯示，樣本內的表現是可行的，因此我們將該因子權重配置方式應用至樣本外期間，進一步檢驗其在不同市場條件下的穩定性與有效性。

表一 樣本內三個投資組合結果

	資訊比率	追蹤誤差	超額報酬
250 支	0.84	2.56%	0.84%
350 支	0.49	2.84%	1.39%
400 支	0.63	2.94%	1.86%

圖六、圖七與圖八分別展示樣本外的三個投資組合包含 250、350 和 400 支股票的增值型台灣加權指數投資組合，在風險調整後的累積報酬績效。其資訊比率(IR)分別為 0.33、0.58 和 0.7，而追蹤誤差(TE)則分別為 2.19%、2.69% 和 2.91%。在超額報酬( $\alpha$ )方面，這三個投資組合分別達到了 0.72%、1.56% 和 2.05%。結果表明，這些投資組合在追求更高主動報酬的同時，也能夠有效管理風險。而我們也將三者與加權指數放在一起進行比較，如圖九所示，我們可以觀察到，包含 350 支和 400 支股票的投資組合表現相對接近，且累積報酬均略高於 250 支股票的投資組合。此外，三種投資組合的主動報酬均優於加權指數，進一步說明多因子策略在提升報酬表現方面的有效性。



圖六



圖七



圖八



圖九

從數據變化可以觀察到，隨著股票檔數的增加 IR、TE 和  $\alpha$  也呈現同步上升的趨勢。我們推測這是因為更多的股票數目能有效捕捉增值因子的影響，使整體投資組合的增值效果更為顯著。雖然股票數量的增加會導致追蹤誤差（TE）上升，但超額報酬（ $\alpha$ ）的提升幅度更大，因此資訊比率（IR）最終也隨之顯著提升。此外，股票數目增多還帶來更高的分散效應，降低了單一股票對組合風險的影響，也因為這樣導致超額報酬上升幅度大於追蹤誤差上升的幅度。

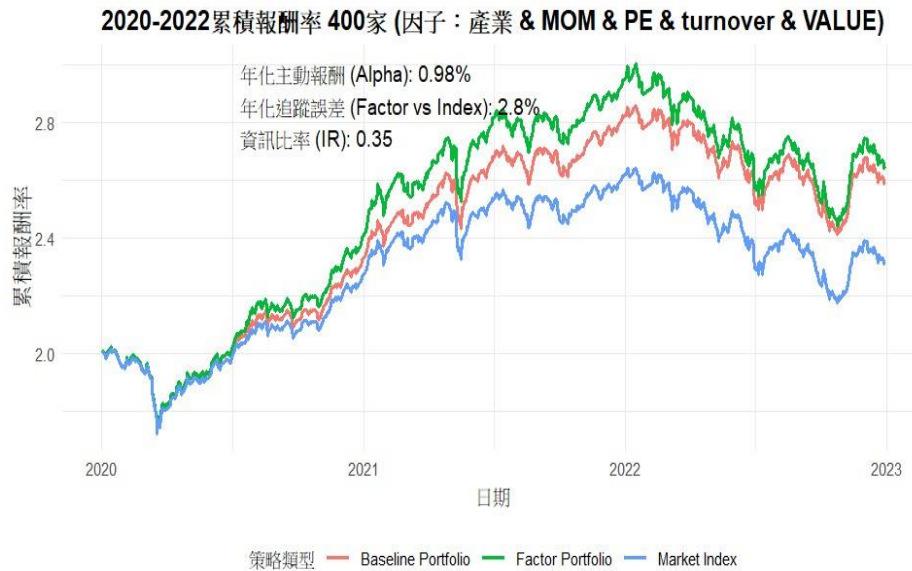
透過樣本內與樣本外的比較，我們發現資訊比率（IR）在樣本外期間的表現優於樣本內。這可能與 2023 年整體大盤趨勢向上有關，市場回暖進一步增強了動能因子的效果，使投資組合更有效地捕捉價格延續性，從而推高報酬與資訊比率。此外，樣本外期間涵蓋 2023 年的市場特徵，為因子捕捉更多高潛力股票提供了機會。例如，低估值因子（P/E Ratio）的價值挖掘效應在市場向好時得以進一步放大，並提升了整體表現。

表二、圖十、圖十一展示了在投資組合中加入市值作為調整因子後的績效表現。結果顯示，市值因子的加入導致資訊比率（IR）下降至 0.35，不論是樣本內或是樣本外，追蹤誤差都有所降低，但主動報酬亦隨之下降。我們推測，這是由於市值因子在五爪圖中的趨勢不明顯，對投資組合的增值效果有限。因此，我們決定剔除市值因子，以優化投資組合的表現。

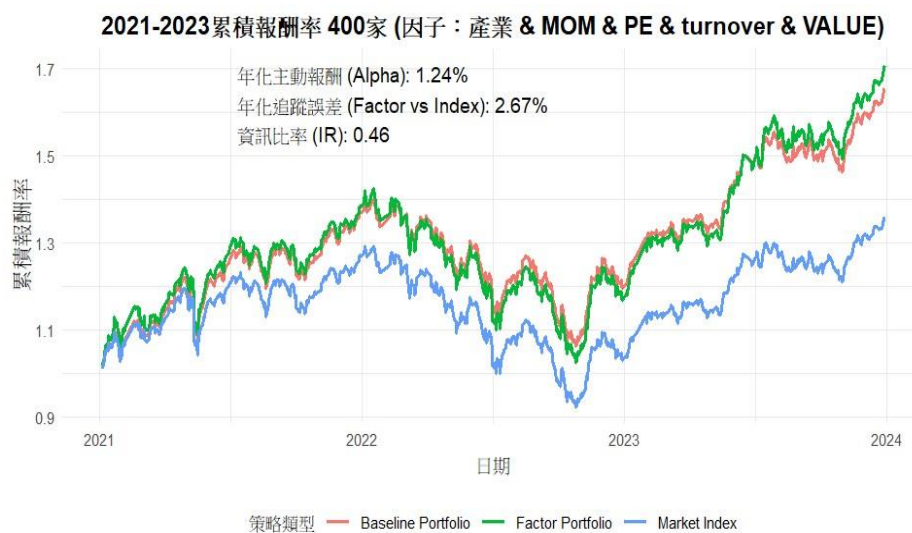
表二 樣本內三個投資組合結果

	資訊比率	追蹤誤差	超額報酬
250 支	0.16	2.63%	0.43%
350 支	0.31	2.77%	0.86%
400 支	0.35	2.8%	0.98%





圖十



圖十一

### Question 3.

#### Comment on your findings.

(1) Specifically, what are the relevant factors for delivering Alpha?

如上所述，我們發現動能、週轉率、P/E Ratio 在增值方面的表現較為突出，對於提升主動報酬具有顯著的影響。為了在風險可控的前提下實現更好



的增值效果，我們將動能、週轉率、P/E Ratio、產業作為我們增值投資組合的因子，並基於其表現進行權重調整與組合優化。

我們先挑選市值排名前 250、350 和 400 支的股票建構投組，並根據市值比重給予初始權重，由於半導體業對大盤佔有一定的比例，因此我們將該產業增加了 10% 比重，其他產業則按比例減少；最後再根據五爪圖的結果，我們對動能、週轉率、P/E Ratio 排名前 20% 的股票提升 0.1% 的權重，而對排名後 20% 的股票減少 0.1% 的權重。最後，我們將調整後的權重進行標準化，使總權重等於 1，並以此為基礎進行投資組合的績效比較。

我們認為週轉率、P/E Ratio 和動能因子能有效增值台灣加權指數，是因為它們契合了台灣市場的特性。週轉率反映市場的交易活躍程度與流動性，交易活躍的股票往往吸引資金推動指數上漲，同時在換股時也能減少所需的資金成本。P/E Ratio 通過高估值成長股的預期成長，推動指數表現。而動能因子則利用價格的延續性，特別是在科技產業占比高的台灣市場中，高動能股票的趨勢性更為明顯；因此我們利用這些因子建構投組希望能進一步提升指數的增值潛力。

## (2) What are the factors for controlling out-of-sample tracking errors?

主要的核心因素為流通市值、週轉率、P/E Ratio 及動能因子來控制樣本外追蹤誤差。我們依據台灣加權股價指數的編制方法，以流通市值進行股票排序與權重分配，確保投資組合能有效代表指數的波動，降低追蹤誤差。並且加入以下因子去降低追蹤誤差，週轉率能夠反映市場交易活躍度，有助於提升投資組合的流動性與穩定性；P/E Ratio 的加入則利用低估值股票的價值挖掘特性，有效穩定投資表現；動能因子捕捉價格延續性，特別在科技股權重高的市場中，進一步提升組合與指數的匹配度。這些因子的綜合運用確保權重一致性，還增強了組合的增值潛力，在樣本外期間更有效地控制追蹤誤差，並符合追蹤指數的需求。

儘管因子調整會增加偏離指數的風險，但我們通過在配置權重時進行調控，確保投資組合的整體權重結構與原始指數能保持高度一致性。首先，因

子調整的幅度被嚴格限制在一定範圍內，避免過度偏離指數的權重分佈；其次，每一因子在進行加權調整時，採用了等權重配置策略，以抵消單一因子可能帶來的極端影響。最終的結果顯示，調整後的投資組合不僅能提升主動報酬（ $\alpha$ ），還能將追蹤誤差穩定控制在樣本外期間的合理範圍內，滿足指數追蹤的精確性需求。

## 結論

本研究致力於探索增值型台灣加權股價指數的可能性，我們基於多因子模型，構建了一套考量動能（MOM）、週轉率（Turnover）、P/E Ratio 以及產業分佈的投資組合優化策略。在控制追蹤誤差的前提下，成功提升了投資報酬，並驗證了多因子選股方法的有效性。

在策略執行過程中，我們首先透過五爪圖分析不同因子的影響，發現動能與週轉率在提升累積報酬率方面表現最為顯著，而 P/E Ratio 與特定產業（如航運與半導體）亦展現了穩定的正向趨勢。基於這些發現，我們進一步優化投資組合的權重分配，增加表現優異股票的比重，同時適度調整表現不佳的股票。研究結果顯示，當投資組合包含 400 支股票時，其資訊比率（IR）為 0.7，Alpha 為 2.05%，追蹤誤差（TE）則控制在 2.91%。

此外，我們嘗試將市值作為額外因子進行調整，結果顯示主動報酬相較於沒加入是下降的，因此我們選擇剔除此因子，以確保投資組合的報酬最大化。

本研究不僅驗證了增值型台灣加權股價指數的可行性，也為指數基金與被動投資策略的優化提供了有價值的參考。透過多因子分析與因子調整，投資組合在追求高主動報酬的同時，實現了風險的有效控制與收益的穩步提升。總而言之，本研究不僅豐富了指數增值的理論基礎，還為實務操作提供了具體且具有應用價值的建議。