

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他)

渣打銀行

「亞洲央行外匯管理研討會」

Factor-based 投資組合配置

服務機關：中央銀行

姓名職稱：賀蘭芝襄理

派赴國家：新加坡

出國期間：105 年 5 月 17 日至 5 月 21 日

報告日期：105 年 8 月 21 日

摘要

2008 年爆發全球金融危機，許多金融資產同時出現極端負報酬率，相關係數驟升至接近 +1，投資組合原本預期的風險分散效果消失，損失慘重，自 1952 年開始主宰資產管理業界，重視資產報酬與風險的現代投資組合理論遭到嚴重挑戰。

為確保資產組合在任何市況下皆能維持風險分散，獲取穩定報酬，兩派思維興起，一派重視「資產種類間」的風險控制，旨在確保每類資產對投資組合之風險貢獻相同，如風險平價法。另一派重視「風險因子間」的分散，企圖找出驅動資產報酬的因子，用相關程度低的因子建構一個能抗風險的投資組合，BlackRock 的比喻為，人體健康需要的是「營養成分」而非「食物種類」的均衡，前者即為風險因子，後者相當於資產種類，此思維將資產配置轉為因子配置（Factor-based Allocation），如何能以低成本又低風險的方式賺取各項因子的風險溢酬（Smart Beta），成為資產管理業界的主流話題。

本報告涵蓋三個面向：因子模型的學理與實證基礎，如何建構因子配置投資管理流程，以及 Smart Beta 是否真的 smart？

心得與建議：（一）業界提出的眾多策略，目的皆是藉由偏離市值加權大盤指數來贏得績效，惟過度包裝的結果令投資人相當困惑。（二）投資人在考慮因子配置時應有下列認知：（1）因子選擇：因子應是顯

著持續存在且有理性根據的，不是資料採礦出來的神祕黑盒子，(2) 因子關係：因子應可低成本交易、多空操作萃取出來，然若投資準則不得賣空，則因子將不夠純粹，且因子間的風險分散效果將大打折扣，(3) 因子曝險：因子的表現是有循環週期的，策略之勝出仍有賴對因子的展望，(4) 權重配置：長期投資人之核心組合一定要有標的廣泛的、低成本的大盤指數，它可以提供平均報酬，且常打敗多數積極型基金與指數型基金。(三) 對機構投資人而言，在未來資產報酬率很低的環境下，外匯存底管理者發展目標導向式投資(Goal-based Investing)，退休基金業者發展負債導向式投資(Liability-Driven Investing, LDI) 以確保達到機構的終極目標，才是真正需要的「財務解決方案」。

目 錄

前言	1
第一章、因子模型的學理與實證基礎	3
第一節、解釋資產投資組合報酬率	5
第二節、風險因子相關係數較低	8
第三節、因子配置投資組合模擬	11
第二章、因子配置投資組合建置	14
第一節、如何融入現有投資管理流程	14
第二節、建立彈性的決策討論流程	16
第三章、Smart Beta 指數基金績效	20
第一節、BlackRock 的分析	21
第二節、普林斯頓大學教授的檢驗與建議	23
第三節、財務界先進們對 Smart Beta 的評論	26
第四章、心得與建議	30
參考文獻	31

圖表目錄

圖 1-1、各類投資組合效率前緣	13
圖 2-1、彈性的決策討論流程	16
圖 3-1、BlackRock 分析	22
圖 3-2、Research Affiliates 之 PRF 基金績效	24
表 1-1、各類投資組合配置法特點	4
表 1-2、風險因子相關係數	9
表 1-3、投資組合模擬績效	12
表 2-1、5 因子範例	17
表 2-2、資產報酬與因子溢酬間的關係	18
表 2-3、因子曝險目標範例	18
表 2-4、最終資產配置權重範例	19
表 3-1、Smart Beta ETF 基金	23
表 3-2、大盤指數的優越性	27
表 3-3、ETF 交易量	28

Factor-based 投資組合配置

前言

2008 年全球金融危機爆發，市場恐慌性賣壓使許多金融資產同時出現極端負報酬率，相關係數瞬間攀升至接近+1，致投資組合原本預期的風險分散效果消失，損失慘重，自 1952 年開始主宰資產管理業界，重視報酬與風險的現代投資組合理論，包括 Markowitz(1952)均數變異數最適化模型、Black-Litterman (1992) 模型等遭到嚴重挑戰。

為確保資產組合在任何市況下皆能維持風險分散，獲取穩定報酬，兩派思維興起，一派重視「資產種類間」的風險控制，旨在確保每類資產對整體投資組合之風險貢獻相同，同時控制整體投資組合風險，著名者如均等風險貢獻法 (Equal Risk Contribution) 又稱風險平價法 (Risk Parity)，例如 Bridgewater (2012) 之 All Weather 策略，然缺點為預期風險與報酬皆低於大盤，需運用槓桿將投資組合風險拉高至大盤水準，使風險調整後的預期報酬優於大盤，但運用槓桿在市場恐慌時恐引發融資或資產賤售的流動性風險。

另一派思維重視「風險因子間」的分散，企圖找出驅動資產報酬的因子，用相關程度低的因子建構一個「能抗風險的」投資組合，賺取各項因子的風險溢酬 (Risk Premium)，BlackRock 的比喻為，人體健康需要的是「營

養成分」而非「食物種類」的均衡，前者即為風險因子，後者為資產種類，此思維將資產配置轉為因子配置（Factor-based Allocation），Bridgewater 稱 Smart Beta 策略，Goldman Sachs 稱 Exotic Beta 策略。金融風暴後，投資人對主動管理式基金喪失信心，收費高昂又不易如宣稱般贏過大盤賺取超額報酬（alpha），遂轉向投資被動管理式指數型基金，如何能以低成本又低風險的方式賺取風險溢酬（smart beta），成為資產管理業界的主流話題。

本報告章節安排如下：第一章介紹因子模型的學理與實證基礎，第二章探討建構因子配置投資組合事宜，第三章檢視 Smart Beta 基金是否真的 smart？第四章為心得與建議。

第一章、因子模型的學理與實證基礎

Markowitz(1952)均數變異數最適化模型(Mean-Variance Optimization)開啟了現代投資組合理論基礎，在效率前緣上的組合才是報酬與風險達到均衡的最適組合，由於運用時需要輸入資產之預期報酬率、標準差與相關係數，且對輸入資料非常敏感，若不額外設定投資限制，常求出不合需求的權重配置，故被戲稱為誤差極大化模型，不易實際應用。

Sharpe(1964)資本資產訂價模型(Capital Asset Pricing Model, CAPM)將無風險利率(R_f)與效率前緣的切點連成一線，形成資本市場線(Capital Market Line, CML)，線上的投資組合比效率前緣上的組合達到最佳的報酬與風險均衡，而該切點代表市場投資組合，非系統風險已消除，只剩系統風險，賺取市場報酬率(R_m)。任何風險性資產的報酬率(R_i)可用市場風險溢酬來解釋：

$$R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f) + e_i \quad (1)$$

若 $\beta_i > 1$ 代表當市場上漲(下跌)時，其報酬會大於(低於)市場報酬；若 $0 < \beta_i < 1$ 代表當市場上漲(下跌)時，其報酬會小於(高於)市場報酬；若 $\beta_i < 0$ 代表其報酬表現與市場相反。應用於資產配置，多數經理人傾向使投資組合之 β 趨近於1，某些經理人會略使 β 偏離1以表達戰術性配置，賭其對於市場走勢之看法。

但實際情形是資產報酬率往往無法完全被市場風險溢酬所解釋，即式(1)

之殘差項 e_i 顯著，故 Ross (1976) 將 CAPM 延伸為套利定價理論 (Arbitrage Pricing Theory, APT)，由多重因子的風險溢酬 (RP) 來解釋：

$$R_i = \alpha_i + \beta_{i1}RP_1 + \dots + \beta_{in}RP_n + e_i, \quad (2)$$

此為風險因子模型的濫觴。表 1-1 摘要各類投資組合配置法的特點。

表 1-1、各類投資組合配置法特點

名稱	關注焦點	決策流程	缺點
現代投資組合理論	報酬與 風險	量化	對資料敏感，不易實務應用
Mean-Variance 最適化模型			誤差極大化
Black-Litterman 模型 ¹			需要額外市場知識
其他			
均等權重	風險	量化	可能有風險集中度問題
風險控制 (risk target)	風險	量化	忽略報酬
風險平價 ²			須運用槓桿
極小化風險			須運用槓桿
其他			
功能導向配置 ³	風險	質化	是一種觀點
因子配置	報酬與 風險	質化	是一種觀點

資料來源：Blyth *et.al.* (2016)

¹ 參見賀蘭芝，民國 98 年 10 月，「Black-Litterman 資產配置模型之應用」，BIS「進階外匯存底管理研討會」公務出國報告。

² 參見賀蘭芝，民國 104 年 10 月，「Risk Parity 投資組合配置分析」，JP Morgan 資產管理公司「2015 計量模型投資訓練課程」公務出國報告。目前的風險平價技術仍是 parity among asset classes，而非 among risk factors，後者實務應用尚有難度，值得後續觀察。

³ 參見賀蘭芝，民國 100 年 8 月，「國家配置指標之建立」，ADB 及 MAS「第一屆外匯存底投資管理區域論壇」未出版公務出國報告。

第一節、 解釋資產投資組合報酬率

一、 股票

Fama and French(1992) 3 因子模型為解釋股票報酬率的最經典文獻，除市場風險因子外，另包括價值 (valuation) 因子與規模 (size) 因子：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + v_i VMG + s_i SML + e_i, \quad (3)$$

價值因子 (VMG, Value Minus Growth) 起因於長期下來價值股似乎表現優於成長股，藉由買入價值股加賣空成長股策略，可賺取異常報酬 (abnormal return)；規模因子 (SML, Small Minus Large) 源於長期下來小型股似乎表現優於大型股，藉由買入小型股加賣空大型股策略，可賺取異常報酬。有趣的是為何這些異常報酬會持續存在？除了套利限制、槓桿限制等制度面因素違反效率市場假說外，行為財務學提供的解釋為，價值股係低價格盈餘比 (price-to-earnings, P/E ratio) 或低價格帳值比 (price-to-book value, P/BV ratio) 的股票，挑選價值股是基於股價現況，挑選成長股是基於對公司未來的展望，投資人多半對自己的預測過度自信 (overconfidence)，願意多花一點錢 (overpay) 買進成長股，因而墊高成本，降低投資報酬率；此外投資人多半追逐有名的大型股，因而墊高成本降低報酬率。

Jegadeesh and Titman (1993) 與 Carhart (1997) 的 4 因子模型，於上述 3 因子外另加入動能 (momentum) 因子，短期動能策略指買入近期

內的贏家股 (winner) 同時賣空輸家股 (loser) 賺取異常報酬。為何存在動能？行為財務學的解釋為，投資人的追高殺低行為，以及對公司基本面訊息的反應速度緩慢等，常使個股股價出現短期內連續上漲或下跌現象。

低波動(low volatility)因子自 2007 年開始受到關注,Blitz *et.al.*(2007) 與 Ang *et.al.* (2009) 實證發現，不論美國或國際股市，不論用 volatility 或 beta 來定義風險，低 (高) 風險股票投資組合之報酬率顯著高 (低) 於市場報酬率。行為財務學的解釋理由為，投資人心裡有兩層投資組合，下層是用來避免貧窮，上層是伺機追求財富，若第一層是基於風險趨避的理性選擇做廣泛的資產配置，則第二層會傾向風險中立甚或在少數特定資產中尋求風險，如此一來，投資人會願意多花一點錢買進高波動的股票，獲取可能的高報酬 (就像買樂透)，因而拉抬高波動股成本，降低報酬率。

二、 避險基金

Fung and Hsieh (2004) 運用因子模型分析避險基金報酬率，7 策略因子約可解釋 80% 的績效貢獻，因避險基金的投資標的與投資策略複雜，辨識風險因子相當重要，經理人可藉由這些因子告訴外界該避險基金承擔了何種風險，而投資人可根據策略因子來挑選避險基金組合。所分析的基金有四種：(一) Equity Long-Short：股票多空操作之策略為買入小型股加賣空大型股，(二) Merger Arbitrage：併購套利基金之策略為買入被併購股加賣空併購股，(三) Trend-Following：趨勢基金為 lookback straddle 買

入選擇權加賣出選擇權的組合，(四) Fixed-Income：固定收益基金為買入信評或流動性較低的公司債加賣空美國公債的投資組合。所採用的 7 因子包括股市之系統風險因子與規模因子，債市之存續期間因子與信用風險利差因子，以及債、匯、商品市場之趨勢因子。

三、 債券\外匯\商品

Asness *et.al.* (2013、2015)、Bhansali *et.al.* (2015) 實證發現，不但股票市場中的價值與動能因子能提供顯著且持續存在 (significant and persistent) 的風險溢酬，債券、外匯、商品市場的利差 (carry)、價值 (value) 與動能 (trend) 風險溢酬亦顯著。

第二節、 風險因子相關係數較低

風險因子配置的賣點為，不同資產種類可能受相同風險因子影響，例如傳統 60 / 40 股債平衡基金，因為股票、債券報酬率同受 GDP 成長率、CPI 變動率等因子影響，其實 90% 風險來自於股票，若依資產種類來配置權重，投資組合風險並不如想像中分散。再者，相較於資產種類間的相關係數，風險因子間的相關係數較低且穩定，用相關程度低的因子建構投資組合，賺取的風險溢酬較穩定。

Ilmanen and Kizer (2012) 使用 1973/01~2010/12 歷史資料，分析比較 5 項風險因子間與 5 個資產種類間的相關係數，表 1-2 Panel A 顯示兩兩風險因子間 (pairwise) 的相關係數平均值為 -0.02；Panel B 顯示兩兩資產種類間的相關係數平均值為 0.38；Panel C 比較以均等權重 (各 20%) 配置而成的因子投資組合與資產投資組合績效，因子組合報酬率之波動度為 4.99%，風險分散效果為 5.91% (=10.9% - 4.99%)，最大損失由 -40% 降為 -17%，資產組合報酬率之波動度為 9.14%，風險分散效果為 2.74% (=11.88% - 9.14%)，最大損失由 -38% 降為 -36%，顯示因子配置法的風險分散效果較大，損失控制能力較強；Panel D 顯示風險因子相關係數較資產種類相關係數的變化更為穩定。

表 1-2、風險因子相關係數

Panel A. 風險因子間相關係數 (均值為-0.02)

	因子組合	Equity	Value	Momentum	Carry	Trend
因子投資組合	1.00					
Equity Premium	0.65	1.00				
Value Style	0.07	-0.04	1.00			
Momentum Style	0.25	-0.11	-0.53	1.00		
Carry Style	0.53	0.35	0.15	-0.10	1.00	
Trend Style	0.57	0.00	-0.13	0.28	-0.09	1.00

Panel B. 資產種類間相關係數 (均值為 0.38)

	資產組合	美國股票	非美股	全球公債	全球非公債	其他
資產投資組合	1.00					
美國股票	0.87	1.00				
非美國股票	0.86	0.63	1.00			
全球公債	0.32	0.16	0.11	1.00		
全球非公債	0.48	0.34	0.22	0.87	1.00	
其他資產*	0.83	0.66	0.69	-0.03	0.13	1.00

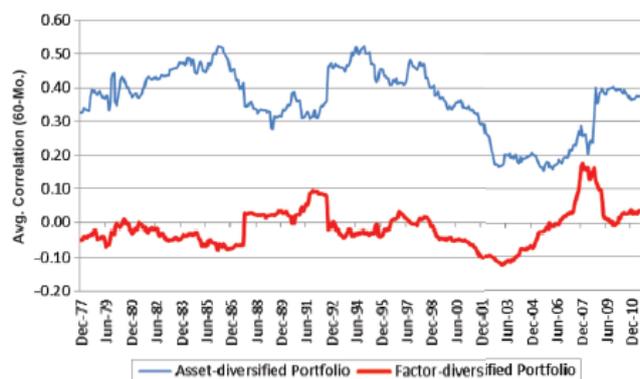
*其他資產含新興市場股票、小型股票、商品期貨、房地產

Panel C. 因子投資組合與資產投資組合報酬率比較

	因子投資組合	5 項因子平均	資產投資組合	5 類資產平均
平均數%	13.26	12.73	9.85	9.40
波動度%	4.99	10.90	9.14	11.88
Max Drawdown%	-17	-40	-36	-38

Panel D. 相關係數之變化 (風險因子相關係數較穩定)

Average (60-month rolling) Pair-Wise Correlations of the Five Constituents



Source: Imanen and Kizer (2012)

Idzorek and Kowara (2013) 使用 1979/01~2011/12 歷史資料，分析比較風險因子間與資產種類間的相關係數，代理變數如下表，結論是風險因子間的相關係數均值約為 0.06，資產種類間的相關係數均值約 0.38，後者較高係因資產種類報酬率受整體市場風險溢酬影響 (carry the overall market beta)，而風險因子間不分享此共同市場風險。

風險因子	代理變數	資產種類
市場 規模 價值	Russell 3000 Index – 3m Treasury bills Russell 2000 Index – Russell 1000 Index Russell 3000 Value Index – Russell 3000 Growth Index	美國大型價值股 美國大型成長股 美國小型價值股 美國小型成長股
期間利差 MBS 利差 信用利差	Barclays US Treasury 20+yr – 3m Treasury bills Barclays US MBS – Barclays US Treasury Intermediate Barclays US Credit – Barclays US Treasury	美國公債 美國 MBS 美國公司債
現金	Citigroup 3m Treasury bills	現金

資料來源：Idzorek and Kowara (2013)

第三節、 因子配置投資組合模擬

鑒於股票、債券、外匯、商品市場的因子風險溢酬顯著且持續，某些風險因子早已有直接的代理指數可衡量，有些則需利用直接的代理指數多空操作萃取出來，因此資產管理業者近來流行把風險因子包裝成投資策略，行銷因子導向的投資組合。例如 Carhart *et.al.* (2014) 用 9 項另類投資策略 (exotic beta strategy) 模擬一個因子配置投資組合以與全球股票市場指數 (ACWI—MSCI All Country World Index) 相比較，此外另用 10 類資產模擬一個風險平價投資組合，為使比較基礎公平，模擬投資組合的事前目標風險 (ex ante target volatility) 皆為 10%。

表 1-3 顯示 Exotic Beta 投資組合與 ACWI 之相關係數僅為 0.21 相當低，有效與市場風險分散；最大損失為 -21%，顯著小於 ACWI 之 -57%，達到風險控制效果。風險平價投資組合與 ACWI 之相關係數為 0.77 相當高；最大損失為 -38%，未明顯降低下方風險。圖 1-1 顯示各類投資組合之效率前緣。

此外，為達 10% 目標風險水準，Exotic Beta 投資組合多頭與空頭部位之平均槓桿倍數分別約為 2.8 倍，槓桿操作隱含在衍生性商品中，並非額外融資，故平均可支配現金較抵押品與最低保證金要求多出約 70%，每 2.5 個月資產 100% 周轉一次，交易頻繁；風險平價投資組合只准多頭部位，平均槓桿倍數為 1.8 倍，每 9.6 個月資產 100% 周轉一次，平均年交易成本 0.2%。

表 1-3、投資組合模擬績效

Panel A. Exotic Beta 投資組合

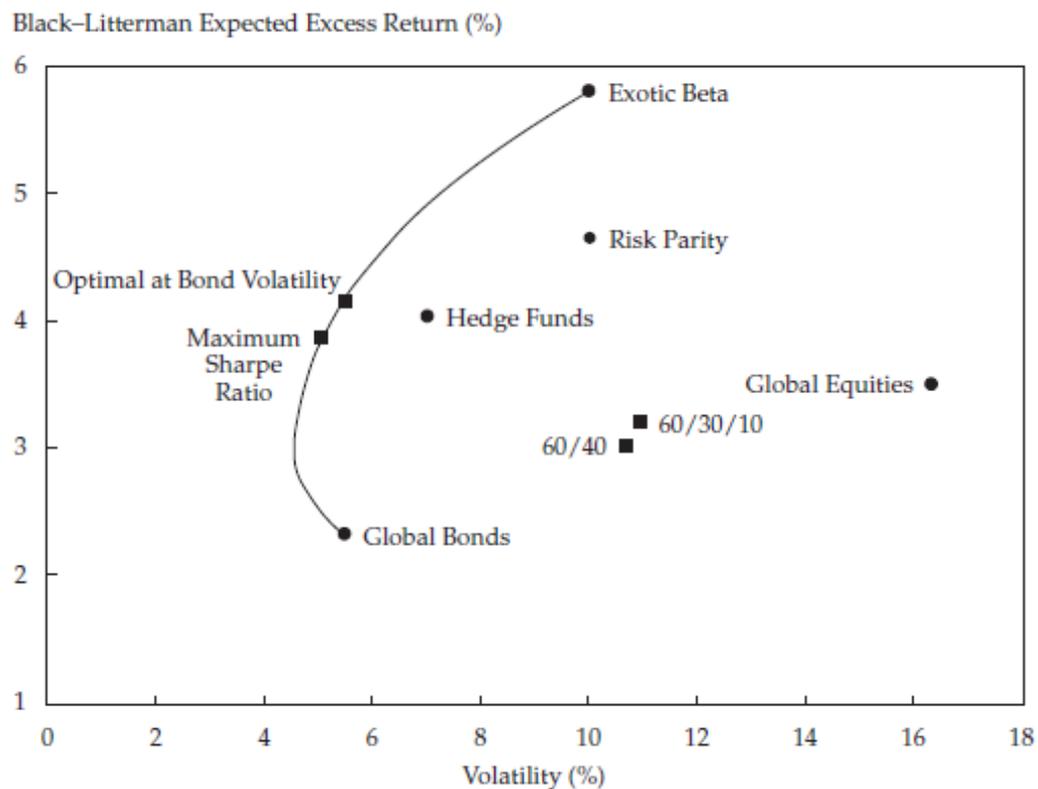
	平均年化 超額報酬%	波動度 %	Sharpe Ratio	與 ACWI 之 相關係數	Maximum Drawdown%
Exotic Beta					
Equity Value	6.0	10.4	0.57	0.07	-38
Bond Yields	4.7	10.3	0.45	-0.01	-25
Bond Slope	3.1	9.9	0.31	-0.03	-37
Commodities	5.0	10.3	0.49	0.10	-35
Real Assets	4.9	11.5	0.43	0.06	-37
Currency Value	13.1	11.3	1.16	0.03	-16
Volatility	14.0	14.2	0.99	0.27	-36
Credit	1.6	12.2	0.13	0.23	-55
Catastrophe Bonds	11.0	10.7	1.03	0.17	-27
因子配置投資組合	14.6	10.4	1.41	0.21	-21
ACWI 全球股票指數	3.5	16.3	0.21	1.00	-57
HFRI 避險基金指數	6.9	7.0	0.98	0.78	-24
Barclays 全球債券指數	3.0	5.5	0.54	0.31	-17

Panel B. Risk Parity 投資組合

	平均年化 超額報酬%	波動度 %	Sharpe Ratio	與 ACWI 之 相關係數	Maximum Drawdown%
資產種類					
美國股票	--	15.3	0.48	0.83	-32
成熟市場國際股票	--	18.4	0.09	0.96	-39
新興市場股票	--	24.5	0.16	0.83	-46
美國債券	--	3.7	0.79	0.09	-21
成熟市場國際債券	--	3.1	0.70	-0.07	-22
新興市場債券	--	13.4	0.47	0.60	-41
高收益債券	--	9.9	-0.03	0.46	-60
抗通膨債券	--	6.4	0.42	-0.26	-29
房地產	--	20.7	0.64	0.48	-30
商品	--	21.5	0.16	0.21	-36
風險平價投資組合	8.0	12.6	0.63	0.77	-38

資料來源：Carhart *et.al.* (2014)，樣本期間至 2012/12 止約 23 年

圖 1-1、各類投資組合效率前緣



相關係數	全球股票	全球債券	風險平價	Exotic Beta	避險基金
全球股票指數	1.00				
全球債券指數	0.31	1.00			
風險平價組合	0.77	0.44	1.00		
Exotic Beta 組合	0.21	0.16	0.53	1.00	
避險基金指數	0.78	0.14	0.69	0.36	1.00

第二章、 因子配置投資組合建置

雖然自 1990 年代起價值與動能因子即已廣泛獲得實證支持，因子配置投資法自 2009 年開始也引起討論，直到 2014 年仍只有少數機構採用，如 Alaska Endowment Fund、Dutch PFZW、Danish ATP (Koedijk *et.al.* (2016))，可見由資產配置轉為因子配置的概念引人，但執行有其難度，尤其是如何與現有投資管理流程結合的問題。

本章引用兩篇文獻，第一篇為荷蘭 Tilburg 大學教授調查機構投資人如何將因子配置融入現有的投資管理流程，主要方式有三種，第二篇為哈佛大學校產基金 CEO 對於採用因子配置法的建議。

第一節、 如何融入現有投資管理流程

Koedijk *et.al.* (2016) 整理出常見的作法如下：

一、 Risk Due Diligence 盡責調查法

此作法比較偏向風險管理，與傳統資產配置一樣，預測未來因子風險溢酬、因子相關性與情境分析等工作相當重要，策略性資產配置是用來達到的長期目標，不是用來擊敗市場，機構投資人應仔細審視每項因子對長期目標的貢獻，剔除過度集中的因子曝險、加入缺少的因子曝險。然若投資準則不允許賣空及頻繁交易，則很多因子便須排除，如此一來可能無法達到完全風險分散目的。

二、Factor Tilts 因子偏向法

是目前最常見的作法，基本上在現有資產配置流程中加入某些因子曝險，以改進投資組合之風險與報酬。有兩種形式，一為簡易補充法（Suppletion）在現有股債組合中加入另類因子作為補充，如商品、多空策略、某些補捉趨勢反轉的工具等；二為重建績效指標法（Alternative Index Construction），值得注意的是此作法與 smart beta 策略不同，比較像功能導向配置，是用其他方法重新設計一個不同於市值權重的績效指標，例如以 GDP 為權重的債券指標，或者權重偏向某些因子（如價值股）的指標。

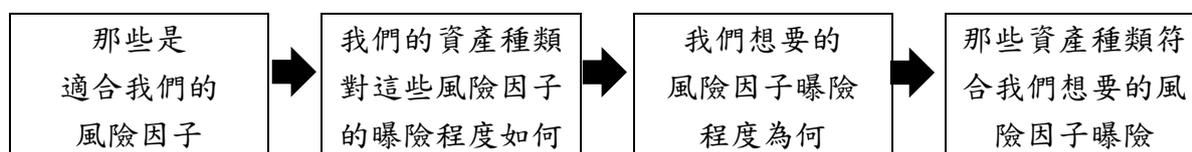
三、Factor Optimization 因子最適化法

與 Markowitz 最適化模型不同的是，輸入的資料為因子的預期風險溢酬、因子的共變異數等，實證研究顯示因子間的相關性比資產報酬率間的相關性穩定，較不易導致頻繁地大幅調整權重，此正是因子配置引人之處。但與 Markowitz 模型一樣可能有輸入資料估計誤差的問題，如何將因子權重轉換為資產權重也是問題。

第二節、 建立彈性的決策討論流程

鑒於因子配置法為一種觀點，亟須仰賴投資人對因子風險溢酬的預期，哈佛大學校產基金 CEO 暨統計系教授 Blyth *et.al.* (2016) 建議投資人採用時宜建立一套彈性的流程 (如圖 2-1)，以便內部相關人員討論與決策，步驟如下：

圖 2-1、彈性的決策討論流程



資料來源：Blyth *et al.* (2016)

一、選擇適當的風險因子

可用幾個標準來判斷：(1) 哪些因子符合本機構之投資策略以及風險與報酬目標？(2) 哪些因子能輕易且便宜的交易？(3) 因子間的相關性是否夠低？(4) 對這些因子未來表現的展望？

表 2-1 範例中前 3 項因子屬於風險溢酬，後 2 項屬於避險因子：全球股票代表機構需要增加未來實質購買力；美國名目公債代表在市場逆風時需要防禦能力；高收益債似略與前兩因子重複，但仍代表需要補充另類資產風險溢酬；通膨保護代表需要防範通膨意外高漲；幣別保護代表以本國貨幣為計價單位的機構投資人需要避免美元匯率大幅波動，同時在市場逆風時需要美元。此 5 因子約可代表機構 90% 的風險，兩兩因子間相關性由

低度到微幅，本機構對因子的預測值有相當信心。

表 2-1、5 因子範例

因子 (代理變數)	適合	可交易	相關性 衝擊	相對 信心
全球股票 (cap-weighted world equity index)	Yes	Yes	Moderate	Moderate
美國名目公債 (US Treasury index)	Yes	Yes	Low	High
高收益債 (high yield index)	Yes	Yes	Moderate	High
通膨保護 (long TIPS, short Treasuries)	Yes	Yes	Low	High
幣別保護 (long USD, short cap-weighted foreign)	Yes	Yes	Low	High

資料來源：Blyth *et.al.* (2016)

二、因子與資產的關係

各類資產報酬率與因子溢酬間的關係 (beta)，可利用歷史資料與經濟統計方法估計出來，再輔以經理人的前瞻判斷，或參考外部研究機構之預測報告等 (如表 2-2)，釐清每項資產報酬率與因子間的歸屬關係。

三、決定因子曝險目標

選出來的因子應可代表機構 90% 的風險承擔，亦代表機構長期的報酬目標，所以應是穩定的核心風險因子，但其權重和不一定為 100%，因為機構可能 (1) 允許內含或明顯的槓桿操作，(2) 允許對用不到現金的因子曝險，例如幣別保護是經由 fully funded hedged or unhedged foreign

investments 而來。

表 2-3 中 60 / 40 股債平衡投資組合代表傳統基金配置，但高度需要防禦通膨與匯率風險；代表性投資組合為任意代表性機構投資人的配置範例；MV 最適組合是由 Mean-Variance Optimization 加限制式求出的配置。

表 2-2、資產報酬與因子溢酬間的關係 (beta)

資產種類	因子	全球股票	美國公債	高收益債	通膨保護	幣別保護
美國股票		1.0			0.1	0.5
外國股票		1.0			0.1	-0.5
私募股票		1.3			0.1	0.3
實質資產		0.3		0.2	0.3	
商品				0.8	2.0	-0.5
美國名目公債			1.0			
美國抗通膨債			1.0		1.0	
公司債			0.8	0.2		
外國債			0.8			-1.0
絕對報酬		0.2	1.0	0.2		

資料來源：Blyth *et.al.* (2016)

表 2-3、因子曝險目標範例

投資組合	因子曝險目標%					合計
	全球股票	美國公債	高收益債	通膨保護	幣別保護	
60/40 股債平衡	60	40	0	25	25	150
代表性組合	66	19	15	19	6	125
MV 最適組合	65	24	20	14	11	134

資料來源：Blyth *et.al.* (2016)

四、決定資產配置權重

最具挑戰的步驟為決定投資組合的資產配置權重，建議將難以量化的

成本及限制一併考量，由下而上分析(bottom-up)挑選出幾組最佳想法(best ideas)，包括打分數排序，最後決定出當下所相信能符合機構長期報酬目標的組合(如表 2-4)。

五、調整配置權重

該關心的是因子曝險權重調整，而非調整資產配置權重，可在第三步設定因子曝險目標時，加入小幅度偏離範圍，據以決定資產配置偏離範圍，以減少頻繁交易的成本。

表 2-4、最終資產配置權重範例

資產種類	Original (%)	Inverted (%)	Preference score (1=highest)	Optimized (%)
美國股票	20	18	1	15
外國股票	15	5	4	5
私募股票	20	28	1	30
實質資產	10	13	2	15
商品	5	1	5	2
美國名目公債	15	9	1	23
美國抗通膨債	0	2	5	0
公司債	5	12	2	0
外國債	0	4	3	2
絕對報酬	10	8	2	8
現金	0	0	--	0
合計	100	100		100

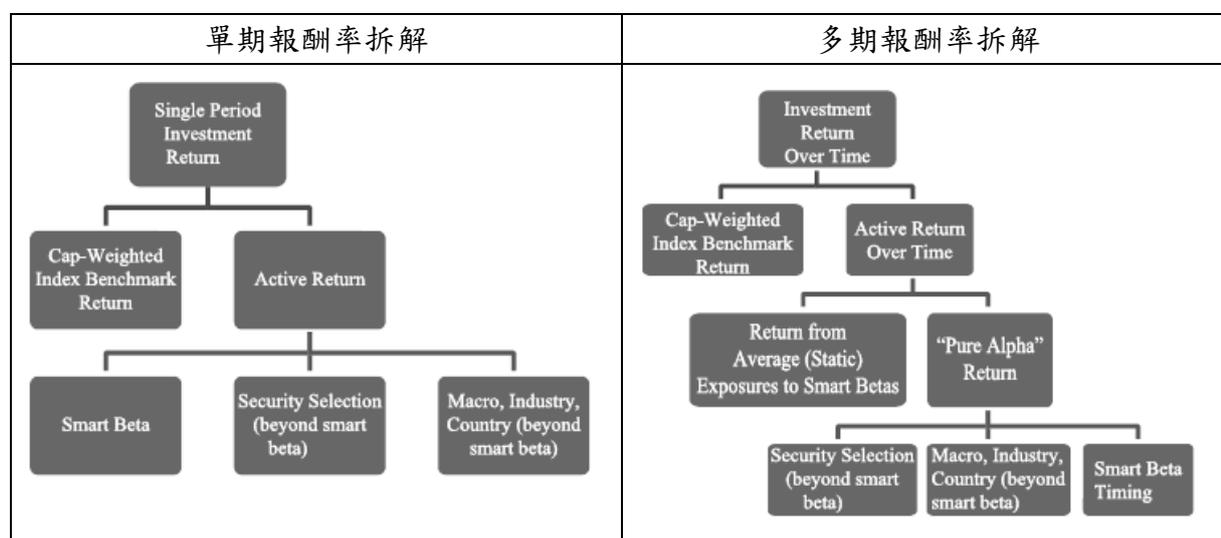
資料來源：Blyth *et.al.* (2016)

第三章、 Smart Beta 指數基金績效

至目前為止，真正採用因子配置法的機構投資人仍屬少數，資產管理業者倒是對零售投資人積極行銷因子配置的概念，推出許多因子導向的 Smart Beta 指數基金。雖然通稱 Smart Beta，然操作策略與目標大不相同，作為績效評比基準的指標（benchmark）也定義模糊，投資人在閱讀基金績效報告時不可不慎。例如，Bender *et.al.*（2010）將基金預期報酬率拆解成：

Return	=	Asset Class Return	+	Style Return	+	Strategy Return	+	Alpha
		股市風險溢酬		價值、規模、動能溢酬		併購套利益酬		
		債市風險溢酬		期間利差、信用利差溢酬		可轉債套利益酬		
		匯市風險溢酬				利差、價值、趨勢溢酬		

由 Style 及 Strategy 報酬率合計為 Smart Beta 報酬率來看，代表基金的內涵各異其趣。又如 Kahn and Lemmon（2015、2016）將基金預期報酬率拆解成：



假若作為績效評比的指標為市值加權指數 (Cap-Weighted Index)，如何確保績效報告中之超額報酬率 (Active Return) 純粹來自 Smart Beta 策略，沒有參雜 Alpha 策略企圖粉飾績效贏過同儕？

本章引用三份文獻，第一篇為資產管理業者 BlackRock 分析 Smart Beta 基金的績效貢獻，第二篇為普林斯頓大學教授 Malkiel (2014) 對基金績效的檢驗與建議，第三篇為財務界先進們如 Sharpe and Litterman (2014) 與 Bogle (2016) 對 Smart Beta 的評論，以及 M. Leibowitz, A. Lo, R. Merton, S. Ross and J. Siegel (2016) 對財務領域未來發展方向的討論。

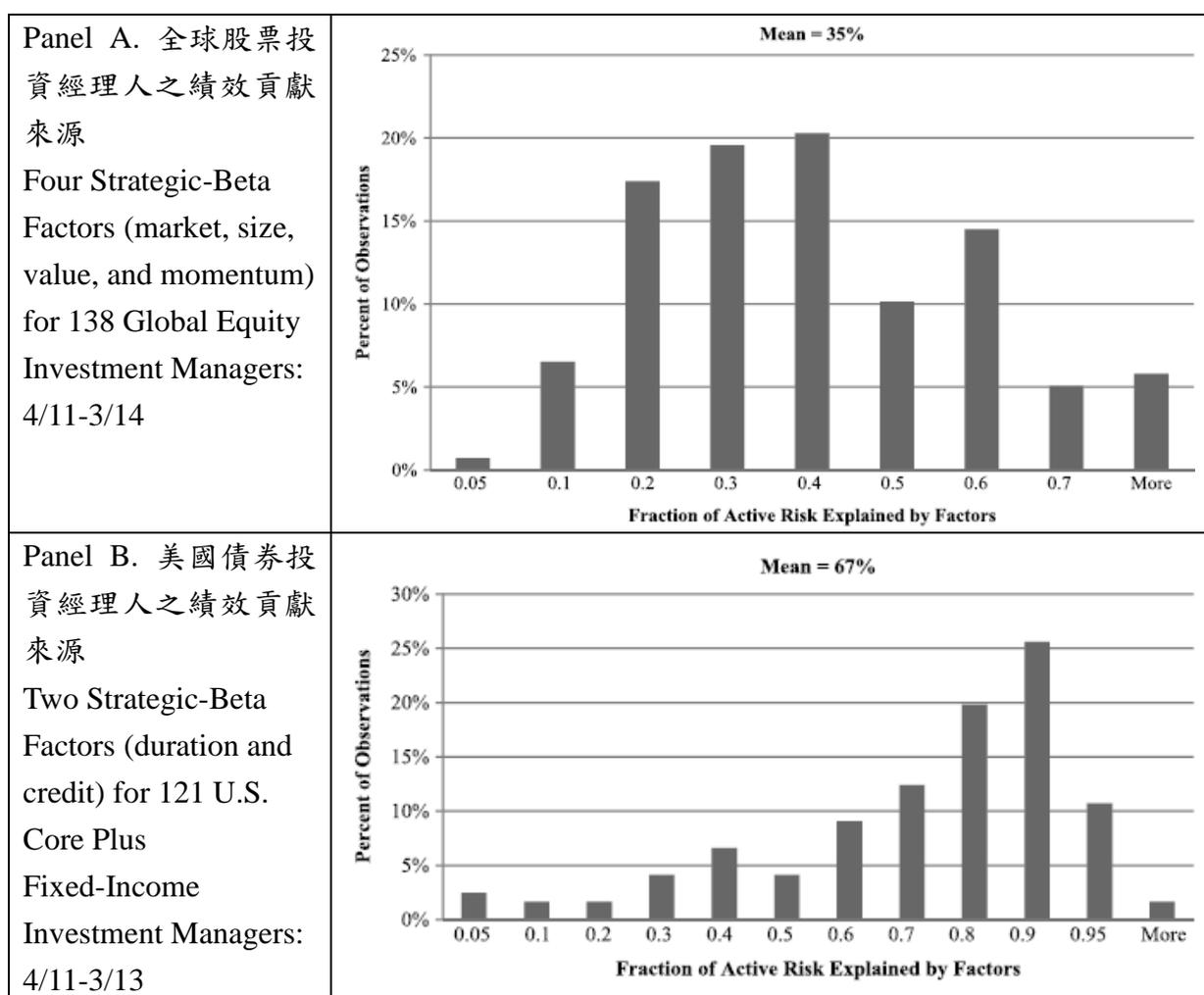
第一節、BlackRock 的分析

假若投資人手上已有積極型與被動型基金，應如何說服他們投資 Smart Beta 基金？更精準地說，如何說服股票（或債券、多元資產）投資人考慮投資股票（或債券、多元資產）Smart Beta 基金？

Kahn and Lemmon (2015、2016) 以四項策略因子（市場、規模、價值、動能）分析 138 檔全球股票投資經理人在 2011/4 至 2014/3 之績效表現（圖 3-1 Panel A），約有 35% 的經理人此四項因子溢酬對其報酬之解釋能力超過 50%，約 25% 的經理人此四項因子對其報酬之解釋能力不及 20%，平均而言四因子對報酬之貢獻度為 35%，換言之，許多積極型基金經理人的報酬來自 Smart Beta 策略。

同理，以兩項策略因子（存續期間、信用利差）分析 121 檔美國債券投資經理人在 2011/4 至 2013/3 之績效表現（圖 3-1 Panel B），約有 38% 的經理人此兩項因子溢酬對其報酬之解釋能力超過 90%，平均而言此兩項因子對報酬之貢獻度為 67%，換言之在債券基金中，有更高比例的報酬其實來自 Smart Beta 策略。

圖 3-1、BlackRock 分析



資料來源：Kahn and Lemmon（2015）

第二節、普林斯頓大學 Malkiel 教授的檢驗與建議

Malkiel (2014) 檢驗 Smart Beta ETF 基金績效 (如表 3-1)，結論竟是沒有擊敗市值加權 (capitalization-weighted) 大盤指數者。

表 3-1、Smart Beta ETF 基金

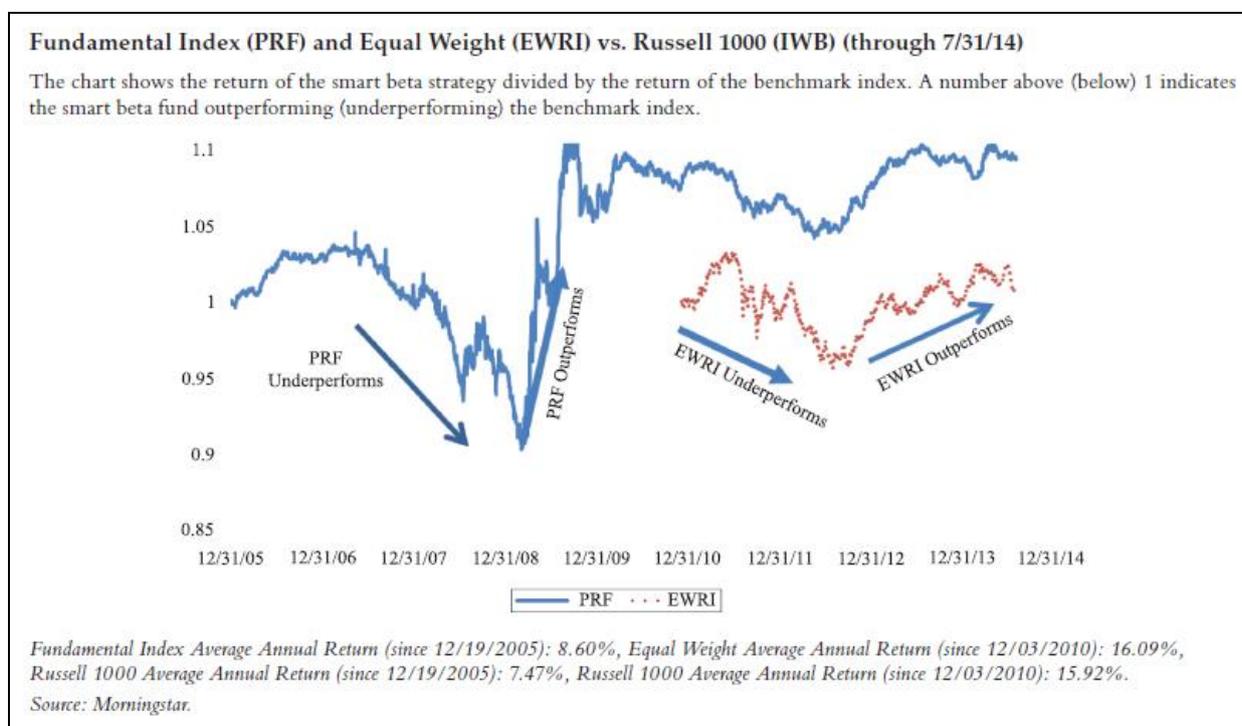
因子	代理指數	ETF 代碼 (成立時間)	基金公司
市場	S&P 500 Index	SPY	SPDR
價值 美國價值股 美國成長股	Russell 3000 Value Index Russell 3000 Growth Index	VVIAX (1992) VIGAX (1992)	Vanguard Vanguard
規模 美國小型股 美國大型股	Russell 2000 Index Russell 1000 Index	IWM IWB PRF	iShare iShare RA
低波動 大型低波動股	Russell 1000 Low Vol S&P 500 Low Vol MSCI USA Min Vol	LGLV (2013 年初) SPLV (2011) USMV (2011)	SPDR Power Share iShare
動能 大型動能股		AMOMX (2009)	AQR
混合 小型價值股	RAFI Fundamental Indexes™		Research Affiliates

資料來源：Malkiel (2014)

(一) 價值因子：自 1930 年代中期即發展出代理指數，過去 70 年來價值股相對於成長股的平均報酬率差不多，其中 1930 年代中期至 1960 年代中期是成長股表現優於價值股，1960 年代中期至 2005 年則是價值股優於成長股；若以 ETF 來看，自 1992 至 2013 年價值股相對於成長股的平均報酬率亦差不多。(二) 規模因子：過去 30 年來大型股相對於小型股的平均報

酬率差不多，其中 1983 至 2004 年是大型股當道，2004 至 2013 年是小型股當道。(三) 低波動因子：由於 ETF 成立時間較晚，至 2014Q1 績效尚無優於市值加權指數者。(四) 動能因子：AQR 公司的大型動能股 ETF 自 2009 年至 2014Q1 的表現未能優於 Russell 1000 大型成長股指數，甚至未能優於 Russell 1000 市值加權指數。(五) 混合因子：Research Affiliates (RA) 公司的 RAFI Fundamental Indexes™ 是用公司基本面價值（如銷售額、盈餘、帳值等）來決定權重，結果偏向價值與小型股；其大型股 ETF (PRF) 之表現優於 Russell 1000 指數（如圖 3-2），是令人印象深刻的新秀；但若用 Fama-French 3 因子模型來解釋 PRF 報酬率，則 alpha 為 0。

圖 3-2、Research Affiliates 之 PRF 基金績效



資料來源：Malkiel (2014)

因此 Malkiel (2014) 對 smart beta 策略的建議為：

- 1、 持有大盤指數賺的是市場平均報酬；持有 Smart Beta 基金是承擔一些細分的因子賺取該特定因子的風險溢酬，若宣稱有超額績效，並非是優於大盤，而是擊敗其他也未持有大盤的積極型經理人。
- 2、 Smart Beta 基金也許沒有 high beta，但確實承擔了某些 risk，例如圖 3-2 中 PRF 報酬率在 2009 年明顯超越 Russell 1000 大型股指數，係因當時依公司基本面價值所決定出的權重為重押銀行股，僅 Citi 與 BOA 兩家銀行股票權重就占了 15%，所承擔的是兩家銀行被國有化，股票蒸發的風險。
- 3、 依規則建立的 (rule-based) Smart Beta 策略紙上模擬可行，實際基金則似乎是 smart marketing，而非 smart investing，報酬並不穩定，例如 2001 年科技泡沫破滅前，科技價值股表現相對突出是因為科技成長股太貴；同理，小型股太貴時，報酬自然劣於大型股；一旦大家採用相同策略，便降低該因子溢酬。
- 4、 Smart Beta 策略仍有積極管理成分，「挑選因子」「擇時」仍有賴經理人對未來的預測，誠如 Asness (2016) 所言，遇到市場崩盤時任何因子都無法倖免，在金融風暴前，價值、規模、動能、低波動度因子看來全無異狀，故重點在於能否預見市場黑天鵝然後存活下來。

第三節、財務界先進們對 Smart Beta 的評論

一、 Sharpe (2014)：令人作嘔，經理人擊敗甚麼「指標」？

2014 年第 67 屆 CFA Institute 年度會議中 Robert Litterman 訪談 William Sharpe，請教其對過去、現在與未來財務領域思維的看法，Sharpe 很不客氣地說：「When I hear “smart beta,” it makes me sick.」

Sharpe 強調 CAPM 的觀念是「市場敏感度」：一支股票（或一個投資組合）報酬率與市場投資組合報酬率的關係，「市場」是唯一的風險因子，後人用計量迴歸術語稱該關係為 Beta 無妨，畢竟仍是藉由共變異數代表個別資產與市場間的相關程度；但用 Smart Beta 來描述個股與某個因子（價值股、大型股）間的關係，就過度偏差地使用了。

一個能系統性成功擊敗大盤的策略，本身就帶著自我毀滅的種子，當大家相繼模仿，很快便破壞獲利能力，故積極管理的一塊錢扣除管理成本後，一定輸給低成本管理的市場平均報酬（參見表 3-2）。

所以當 Smart Beta 基金宣稱有超額報酬時，投資人一定要問清楚評比的「指標」為何，若指標不是大盤便罷，經理人尚可以宣稱：「I’m going to beat the market by tilting toward small stocks, away from the market proportions.」明確表達基金是在賭某個因子的表現。那麼投資人接著該問的是：「What’s your story behind the factor bet？」是有理性根據，還是回溯測試資料採礦出來的神祕黑盒子？

表 3-2、大盤指數的優越性

	1945-1975		1985-2015	
	Average Equity Fund	S&P 500 Index	Average Large-Cap Fund ^a	S&P 500 Index
Annualized return	9.7%	11.3%	9.6%	11.2%
Index advantage	—	1.6%	—	1.6%
Cumulative return	1,539%	2,402%	1,548%	2,494%
Index advantage	—	863%	—	946%
Standard deviation	16.4%	18.6%	16.8%	17.3%
Sharpe ratio	0.38	0.42	0.39	0.48
R ²	0.96	1.00	0.99	1.00

Note: The starting dates are 31 December 1944 and 31 December 1984; the ending dates are 30 June 1975 and 30 June 2015.
^aBy the start of this period, equity fund portfolios had become far more diverse. This series represents the average return of the Lipper large-cap funds category, the most appropriate comparison for the large-cap-dominated S&P 500 Index.
Sources: Wiesenberger Investment Companies; Morningstar.

資料來源：Bogle (2016)

二、 Bogle (2016)：現代 ETF 多用來短線投機，已不適合長期投資人

1975 年 9 月 18 日 Vanguard 推出世界上第一支指數型共同基金，稱 First Index Investment Trust，現稱 Vanguard 500 Index Fund，是純粹買進整個美股市場並永久持有策略 (Buy virtually the entire US stock market and hold it intact “forever”, eliminating advisory fees, and minimize both operating costs and portfolio turnover)，是設計給長期投資人持有一個風險夠分散的投資組合之用。

直到 1993 年市場上才出現第二支指數型共同基金，是設計給交易員及投機者短線交易用，現代流行的交易所 ETF 可以全天候交易即時進出，參與者目的包括避險、套利、投機，交易量由高至低排名為機構投資人、高頻交易個體戶、個人及投顧業者，交易量大幅提高已非傳統被動式管理。

目前約 3.4 兆美元的股票指數型共同基金中，交易所 ETF 約 1.7 兆美

元(50%)，其中只有 12 支為傳統追蹤大盤的被動式基金，管理資產約 0.337 兆美元 (20%)，其餘 1,800 支交易所 ETF 之投資標的與策略狹隘，如單一國家、單一產業、Smart Beta (don't ask)、或槓桿倍數型。以機構投資人為主的大型 ETF 年化周轉率平均達 859% (參見表 3-3)，反觀美國 100 支大型股市值約 12 兆美元，交易量約 15 兆美元，周轉率僅 125%。

不禁要提醒投資人，這 1,800 支特定目標與策略的交易所 ETF，其實是低度分散 (less diversified)、帶有較高風險 (carry greater risk) 的，主要是用來快速殺進殺出；只有追蹤大盤、周轉率低、交易成本低、管理費用低 (約管理資產金額的 0.05%) 的被動式基金，才能幫助長期投資人達到收穫平均報酬率的終極目標。

表 3-3、ETF 交易量 (as of 2015/08/30)

	Total Assets (\$ billions)	Institutional Ownership (%)	Annualized Turnover (\$ billions)	Annualized Turnover (%)
<i>Largest ETF sponsors</i>				
BlackRock	809	62	4,910	606
Vanguard	469	43	908	193
State Street	<u>409</u>	<u>63</u>	<u>8,692</u>	<u>2,122</u>
	1,687	56	14,510	859
<i>Most active ETF sponsors</i>				
PowerShares	97	40	928	953
ProShares	25	12	873	3,444
Direxion	9	5	506	5,551
VelocityShares	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>299</u>	<u>10,308</u>
	134	16	2,606	1,936

Sources: Morningstar; NASDAQ.

資料來源：Bogle (2016)

三、 Leibowitz *et.al.* (2016)：未來需要終極目標導向的「財務解決方案」

2016 年 *Financial Analysts Journal* 圓桌討論會議，Martin Leibowitz、Andrew Lo(台灣中研院院士羅聞全)、Robert Merton、Stephen Ross 及 Jeremy Siegel 等財務先進們討論領域未來的發展方向，大致結論為：

財務界過去關心的議題太狹隘，著重開發「投資產品」，金融風暴後投資人對財務顧問業喪失信心，於是求助於機械式透明操作的指數型基金 (Merton)，然現在投顧業積極行銷的 Smart Beta ETF 令人相當困惑，是否真能幫助投資人達到退休後所需的財富目標直到安穩離世？

個人一生最大的財富包括人力資本、健保福利、社會安全保障現值、房屋價值等，但都很難量化分析 (Leibowitz)，所以過去財務界避重就輕只開發「產品」，若翻開美國心理學會的組織章程，宗旨簡短且明確：「讓社會及人們的生活更好」，反觀美國財務學會的宗旨，不但冗長且未提及社會責任 (Lo)，未來在資產報酬率很低，且債券報酬率遠低於股票報酬率的環境下 (Siegel)，發展「個人生涯的財務解決方案」才真正對社會及人們有助益 (Ross)。

第四章、心得與建議

不論資產配置或因子配置，全球金融風暴後業界提出的眾多策略如 Smart Beta 等，目的皆是企圖藉由偏離市值加權大盤指數來贏得績效，惟過度包裝的結果令人相當困惑。

投資人在考慮因子配置時應有下列認知：(1) 因子選擇：所謂的因子應是顯著持續存在且有理性根據的，不是回溯測試資料採礦出來的神祕黑盒子，(2) 因子關係：因子應是可用低成本交易、多空操作萃取出來的，然若投資準則不得賣空，則因子將不夠純淨，且因子間的風險分散效果將大打折扣，(3) 因子曝險：因子的績效表現是有循環週期的，策略之勝出仍有賴對因子的展望，並非全靠機械式 (rule-based) 操作可收穫的，(4) 權重配置：對長期投資人而言，核心投資組合一定要有標的廣泛的、低成本的市值加權大盤指數，它可以提供平均報酬，且常打敗多數積極型基金與指數型基金。

對機構投資人而言，在未來資產報酬率很低的環境下，外匯存底管理者發展目標導向式投資 (Goal-based Investing)，退休基金業者發展負債導向式投資 (Liability-Driven Investing, LDI) 以確保達到機構的終極目標，才是真正需要的「財務解決方案」。

參考文獻

- Ang, A., Hodrick, R., Xing, Y. and Zhang, X. (2009). “High idiosyncratic volatility and low returns: international and further U.S. evidence.” *Journal of Financial Economics* 91, 1-23.
- Asness, C. S. (2016). “The siren song of factor timing aka smart beta timing aka style timing.” *The Journal of Portfolio Management* 42 (5), 1-6.
- Asness, C., Frazzini, A., Israel, R. and Moskowitz, T. (2015). “Fact, fiction, and value investing.” *The Journal of Portfolio Management* 42 (1), 34-52.
- Asness, C. S., Moskowitz, T. J. and Pedersen, L. H. (2013). “Value and momentum everywhere.” *Journal of Finance* 68 (3), 929-985.
- Bender, J., Briand, R. Nielsen, F. and Stefek, D. (Winter 2010). “Portfolio of risk premia: A new approach to diversification.” *The Journal of Portfolio Management* 36 (2), 17-25.
- Bhansali, V., Davis, J., Dorsten, M. and Rennison, G. (2015). “Carry and trend in lots of places.” *The Journal of Portfolio Management* 41 (4), 82-90.
- Blyth, S., Szigety, M. C. and Xia, J. (2016). “Flexible indeterminate factor-based asset allocation.” *The Journal of Portfolio Management* 42 (5), 79-93.
- Black, F. and Litterman, R. (Sep/Oct 1992). “Global portfolio optimization.” *Financial Analysts Journal* 48 (5), 28-43.
- Blitz, D. and van Vliet, P. (2007). “The volatility effect: lower risk without lower return.” *The Journal of Portfolio Management* 34 (1), 102-113.
- Bogle, J. C. (2016). “The index mutual fund: 40 years of growth, change and challenge.” *Financial Analysts Journal* 72 (1), 9-13.
- Bridgewater (3Q 2012). “All weather strategy.” Bridgewater Associates.
- Prince, B. and Karniol-Tambour, K. (2015). “Considering smart betas.” *Bridgewater Daily Observations* (25 Apr).
- Carhart, M. M. (Mar 1997). “On persistence in mutual fund performance.” *Journal of Finance* 52 (1), 57-82.
- Carhart, M., Cheah, U-W., De Santis, G., Farrell, H. and Litterman, R. (2014). “Exotic beta

revisited.” *Financial Analysts Journal* 70 (5), 24-52.

Fama, E. and French, K. (Jun 1992). “The cross-section of expected stock returns.” *Journal of Finance* 47 (2), 427-465.

Fung, W. and Hsieh, D. A. (Sep/Oct 2004). “Hedge fund benchmarks: a risk-based approach.” *Financial Analysts Journal* 60 (5), 65-80.

Idzorek, T. M. and Kowara, M. (May/Jun 2013). “Factor-based asset allocation vs. Asset-class-based asset allocation.” *Financial Analysts Journal* 69 (3), 19-29.

Ilmanen, A. and Kizer, J. (Spring 2012). “The death of diversification has been greatly exaggerated.” *The Journal of Portfolio Management* 38 (3), 15-27.

Jegadeesh, N. and Titman, S. (March 1993). “Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency.” *Journal of Finance* 48 (1), 65-91.

Kahn, R. N. and Lemmon, M. (2015). “Smart beta: the owner’s manual.” *The Journal of Portfolio Management* 41 (2), 76-83.

Kahn, R. N. and Lemmon, M. (2016). “The asset manager’s dilemma: How smart beta is disrupting the investment management industry.” *Financial Analysts Journal* 72 (1), 15-20.

Koedijk, K., Slager, A. and Stork, P. (2016). “A trustee guide to factor investing.” *The Journal of Portfolio Management* 42 (5), 28-38.

Leibowitz, M., Lo, A. W., Merton, R. C., Ross, S. A. and Siegel, J. (Jul/Aug 2016). “Q Group Panel Discussion: Looking to the future.” *Financial Analysts Journal* 72 (4), 17-25.

Malkiel, B. G. (2014). “Is smart beta really smart?” *The Journal of Portfolio Management* 40 (5), 127-134.

Markowitz, H. (Mar 1952). “Portfolio selection.” *Journal of Finance* 7 (1), 77-91.

Ross, S. A. (Dec 1976). “The arbitrage theory of capital asset pricing.” *Journal of Economic Theory* 13 (3), 341-360.

Sharpe, W. (Sep 1964). “Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk.” *Journal of Finance* 19 (3), 425-442.

Sharpe, W. and Litterman, R. (2014). “Past, present, and future financial thinking.” *Financial Analysts Journal* 70 (6), 16-22.