

模糊決策分析應用於電子產業之選股策略

FUZZY DECISION ANALYSIS WITH APPLICATION TO ELECTRONIC STOCK SELECTION STRATEGY

巫沛倉 郭怡華

義守大學工業工程與管理系

陳月香

高苑技術學院資訊管理與傳播系

Pei-tsang Wu Yi-Hua Kuo

Department of Industrial Engineering and Management

I-Shou University

Yeh-Hsiang Chen

Department of Information Management and Communication

Kao-Yuan Institute of Technology

摘 要

本研究運用模糊 AHP 為基礎，結合 Harker 所發展刪除過低權重的方法，建構一個股票選擇的模式，此方法可減少專家問卷的數量，並降低運算過程的繁複性。在專家問卷上使用模糊語意變數取代 Satty 層級分析法之 1~9 比率尺度，以處理不明確性之模糊決策問題，使其更能反映真實之環境狀況，並藉由實證之分析及介面設計之輔助，提供投資人一股票選擇之依據。

主要架構分為問卷背景分析與專家問卷設計、AHP 模式之運算與分析及介面設計。介面設計採用 Excel VBA 為工具，因此系統取得方便，不需另行安裝軟體，便於操作者使用。

關鍵字：模糊理論、模糊 AHP、Excel VBA

ABSTRACT

In this research, we combine Buckley's Fuzzy AHP method with Harker's branch freezing rule (BFR) to set up the model for trust fund portfolio selecting. This revised model helps improving the efficiency by reducing the numbers of pair-wised comparisons

in the questionnaire when the size of the hierarchy increases. By comparison with Buckley's fuzzy AHP model, our revised model shows great saving on the performance of decreasing the expert's questionnaire.

Keywords: Fuzzy Theory, Fuzzy AHP, Excel VBA

壹、前言

一、背景與動機

共同基金是一種新興的投資工具，能有效的分散投資風險，抗跌性較高，適合作長期的投資。而影響共同基金的主要因素莫過於淨值、績效及基金經理人，由於一般學術界對於基金績效評估的文獻與研究已有諸多的琢磨，所以本研究僅對於基金經理人加以探討。一般的選股策略大都是運用數據資料如指標、指數...等，來作分析，而本研究在不考慮總體經濟、政治問題...這些外在的因素之下，針對公司的基本面來作探討。

本研究的目的是有三：

- 1.彙集國內共同基金、股票的相關資料，歸納出影響投資的主觀及客觀因素。
- 2.將非量化的資訊，結合模糊理論的應用及層級分析 AHP 法，將影響股價的因素逐層做分析。
- 3.利用 Excel VBA 設計撰寫一人性化的介面系統，以最淺顯易懂的方式表達出來，提供投資人一個股票選擇的模式，以期獲得最大利益。

二、文獻回顧

(一)模糊理論 (Fuzzy Theory)

1965 年加州大學札德 (Zadeh) 教授提出 Fuzzy 的概念，至今已有 30 餘年。模糊是將人類認知過程中 (主要為思考與推理) 之不確定性，以數學模式表示之。把傳統的二值數學擴展到含有灰色地帶的連續多值邏輯，同時利用「隸屬函數」(Membership Function) 值來描述一個概念的特質，亦即使用 0 到 1 之間的數值來表示一個元素屬於一概念的程度，這個值稱為該元素對集合的隸屬度。

(二)層級分析法

層級分析法為 Satty (1980) 於 1971 年所提出之一套決策系統，AHP 法能藉由問卷的發放同時擷取多數專家的意見，採用成對比較的方式，將每個層級中決策要素之相對重要性找出，經由層級間的串聯，選出相對權重最大之方案作為最佳方案。主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上，如今已被廣泛應用於各個領域。

Buckly (1985) 認為 AHP 法在準則評價上，的評價值只有一點，如果有為評估者認為評價值是介於兩個評估尺度之間時，AHP 就無法解決諸如此類具模

糊性的問題。因此，張有恆、徐村和（1993）針對傳統 AHP 法具（1）決策屬性具相關性問題（2）群體決策共識性問題（3）決策屬性評估值具模糊性不確定性問題等缺失，使用模糊度量理論建立模糊 AHP 模式，此模式是目前所有 AHP 模式中最完備者，可解決大部分傳統 AHP 法之缺失，但其缺點為計算過程太過複雜，不易瞭解。

(三) 共同基金

尹衍樑（1992）定義共同基金即由證券投資信託公司依證券投資信託基金管理辦法第三條規定，向投資大眾募集所得資金，由基金保管機構（通常為銀行）保管，並由基金管理公司（證券投資信託公司）運用以投資有價證券，並分配投資收益予投資人所成立之基金，與一般信託公司以特定信託方式所成立之信託資金有別。烏凌翔（民國 86 年）認為共同基金並非台灣目前唯一的合法投資管道，也並非沒有缺點，而台灣發展共同基金這幾年來，整個運作體系還有許多弊病，但相對來說，它卻是現存多種金融投資工具 - 如：外匯、期貨、債券、股票、認購（售）權證、票券甚至黃金之中，最適合一般人用來理財的工具，尤其在所謂多頭行情中，它比銀行定存獲利要高得多，卻幾乎一樣地安全。章榮春（1994）提出選股的四大要訣：

1. 安全性 - 公司業績穩定，管理良好、財務狀況佳，土地資產多，負責人正派，背書擔保金額愈少愈好，該行業前景看好。
2. 獲利性 - 產品利潤高、銷售市場大，最好無季節性，營業支出少，公債及

保留盈餘愈多愈好，可參考財務報表中資產、負債、淨值、歷年獲利能力，原材料成本若繼續降低更好。

3. 流通性 - 股份太多固有缺點，稀釋了每股獲利，且不易操作，太少又過冷，漲時不易買到，跌時又難脫手，最好籌碼適中，除非有特別利多，否則仍以選熱門股為佳。
4. 成長性 - 選設備擴充，產量可增加，原材料能充分控制，或擴展市場有成者。

(四) 股票市場

李政霖著（1998）提到股票即為一家公司股權的權利證明。如果你持有某家公司的股票，就表示你擁有該公司一部份的股權，你可以按股權的比例享受該公司的成果，公司如果陷入虧損，你也必須等比例的接受股票淨值的縮水。其中，在西元一六零二年，荷蘭人在阿姆斯特丹河橋上公開買賣東印度公司的股票，為人類史上第一次股票交易。另在股票市場決策術中林泉源（1982）將影響股價的三大因素列為：總體經濟因素、公司營運因素、和投資人心理因素。所謂的總體因素即為，貨幣供應額增加，利率降低..等等。公司銷售好轉，純利大增，管理改善..等等，表示股東們將來的股利可能增加，則屬於可能影響股價的公司營運因素。外國元首說什麼，實質上和股票可能根本不相干，股價可能照樣波動。氣候好壞，本不至影響公司銷售，股價仍為之變化。這些都是影響股價的心理因素。其中以心理因素之影響最微不足道。

袁康（1997）將股票分為金融業、電子業、塑膠業、紡織業、造紙業、鋼

鐵業、營建業、航運業及水泥業...等基本產業，此外王義田（1997）將投資策略分為六步驟：

1. 決定速配的股票：(1)股性和自己個性速配的股性(2)挑選自己熟悉的股票
2. 不要把雞蛋放在同一個籃子。
3. 精品店原則。
4. 投資組合。
5. 靈活運用選股略。
6. 大膽假設賺厚利。

貳、研究方法與理論

一、研究方法

本研究主要方法有模糊理論（Fuzzy Theory）層級分析法（Analytic Hierarchy Process）問卷設計及 Excel VBA 介面設計四大部分：

（一）模糊理論（Fuzzy Theory）

模糊理論是研究和處理模糊性現象的數學。模糊理論就是運用隸屬度（Membership Grade）之值將此類不確定問題用精確的數學語言做一描述。

（二）層級分析法（Analytic Hierarchy Process，簡稱 AHP 法）

層級分析法為 Saaty（1980）於 1971 年所提出之一套決策方法，採用成對比較的方式，將每個層級中決策要素之相

對重要性找出，經由層級間的串聯，選出相對權重最大之方案作為最佳方案。

（三）問卷設計

以問卷的方式調查基金經理人對各股票型基金的實際配股情形及相關資訊，配合本研究，選出最佳值，作為實際選股之參考。

（四）介面設計

本研究採用 Excel VBA 為開發工具，將所得結果模糊化，利用 Excel VBA 設計成介面，發展專家系統。本系統分成兩大部分來建構：首先，先建立一套模糊決策系統，繼而配合完備的資料庫，再經由淺顯易懂的對話設計，完成一套完整的模糊多準則決策支援系統，應用在台灣共同基金經理人之股票選擇上。

二、研究理論

（一）模糊集合

某種集合元素屬於哪個集合的程度，用 0 到 1 之間的某個數值來表示的方法。完全屬於時為 1，完全不屬於時為 0。其他中間的，則依其所屬程度給予 0 到 1 之間的數值，這就是模糊集合。

（二）歸屬函數

U 代表全集合，A 為 U 集合裡的某個模糊集合，歸屬函數是只對全集合 U 的每個元素，依其所屬程度給予 0 到 1 之間的任何一值，通常以

$$\mu_A : U \rightarrow [0,1] \text{ 表示之。}$$

(三) 模糊數之運算

設有二模糊數 \tilde{M}_1 及 \tilde{M}_2

$$\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)_{L-R},$$

$$\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)_{L-R}$$

1. 加法

$$\tilde{M}_1 \oplus \tilde{M}_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)_{L-R}$$

\oplus ：模糊數加法運算子

2. 減法

$$\tilde{M}_1 - \tilde{M}_2 = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, l_2 - u_1)_{L-R}$$

3. 乘法

$$\tilde{M}_1 \otimes \tilde{M}_2 = \left(\begin{array}{l} \min[l_1 \times l_2, l_1 \times u_2, u_1 \times l_2, u_1 \times u_2], m_1 \times m_2, \\ \max[u_1 \times u_2, u_1 \times l_2, l_1 \times u_2, l_1 \times l_2] \end{array} \right)_{L-R}$$

\otimes ：模糊數乘法運算子

4. 除法

$$\tilde{M}_1 / \tilde{M}_2 = \left(\begin{array}{l} \min[l_1 / l_2, l_1 / u_2, u_1 / l_2, u_1 / u_2], m_1 / m_2, \\ \max[u_1 / u_2, u_1 / l_2, l_1 / u_2, l_1 / l_2] \end{array} \right)_{L-R}$$

(四) 語意變數

在指定論域之下用來描述自然語言的模糊集合，以使能夠把自然語言的敘述用邏輯推測類化成邏輯敘述，且語意變數以自然語言中的字或句子為值而不是以數為值。

(五) 模糊語意尺度

Chen 與 Hwang (1992) 針對以往眾多的模糊多屬性決策方法，使用上經常遭遇到一些困難，因此發表了一個較為簡單之方法，以供決策者方便使用。其基本假設為在多屬性決策問題中，可以同時包含模糊與明確資料，並且模糊資料可以用語意性措詞或模糊數來表示，有系統地將決策者所給予之語意變數值，轉換成相關的模糊數（如圖 1），並將專家問卷語意措詞轉換如表 1。

三、模糊 AHP 運算流程

(一) 建立層級架構

利用 AHP 將複雜之問題逐層分解的特性，將影響股票選擇的主要因素建立層級架構，第 0 層為最終目標，即最佳選股策略，第一層為影響最佳選股策略之決策要素，第二層為影響第一層決策要素之次要要素，最終層則為可選擇的方案。

(二) 設計專家問卷

問卷的設計是採用 AHP 成對比較的方式，將每個層級中決策要素之相對重要性找出。評估的尺度劃分為五個等級，第一階段問卷的評估尺度分為「極重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「極不重要」，第二階段問卷的評估尺度分為「極佳」、「佳」、「相同」、「差」、「極差」。此問卷之主要特色為當答題者遇到不知道或不確定之題目時，可忽略不答，以增加決策之正確性。

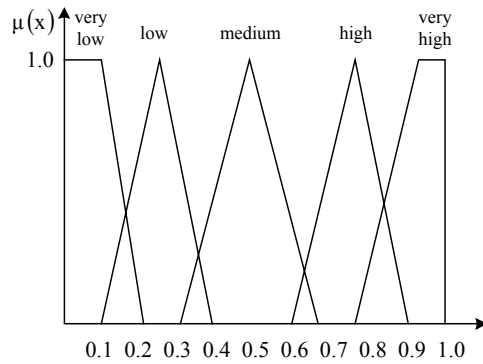


圖 1 模糊語意轉換圖 (Chen & Hwang, 1992)

表 1 語意措辭轉換表 (陳月香整理, 2000)

語意措辭	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
	極佳	佳	相同	差	極差
模糊數	(8,9,10)	(3,5,7)	(1,1,1)	(1/7,1/5,1/3)	(1/10,1/9,1/8)

(三) 群體整合

將每位專家對兩兩要素間重要程度的看法，轉換成模糊數並加以整合。

$$\tilde{M}_{ij} = \left(\frac{1}{n}\right) \otimes (\tilde{m}_{ij}^1 \oplus \tilde{m}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{m}_{ij}^n) \quad (1)$$

\tilde{M}_{ij} : 整合後三角模糊數 n : 專家人數
 \tilde{m}_{ij}^n : 專家 n 對第 i 個評估要素與第 j 個評估要素之比較值

(四) 建立模糊正倒值矩陣

以模糊數表示專家兩兩要素間相對重要程度之看法，所形成之成對比較矩陣。

$$\tilde{M} = [\tilde{R}_{ij}]_{N \times N} \quad (2)$$

$$\tilde{M}_{ij} = \tilde{R}_{ij} \quad \text{if } i < j$$

\tilde{M} : 模糊正倒值矩陣

$$\tilde{R}_{ij} : \text{模糊數} \quad \tilde{R}_{ji} = 1/\tilde{R}_{ij}, \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n$$

(五) 計算模糊權重

$$\tilde{Z}_i = (\tilde{R}_{i1} \oplus \dots \oplus \tilde{R}_{in}) / n, \quad \forall i=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$\tilde{w}_i = \tilde{Z}_i \otimes (\tilde{Z}_1 \oplus \dots \oplus \tilde{Z}_n)^{-1} \quad (4)$$

(六) 刪除權重過低之要素

刪除過低權重要素之計算方式如下，若要素之整體模糊權重值低於下限值，則進行刪除。

$$GW < \frac{1}{(N \cdot Kut)} \quad (5)$$

GW：每一要素之整體模糊權重值，為三角模糊數

N：同一層中要素之數目

Kut：使用者所給之三角模糊數，基本上取(1,2.5,4)，即刪除 1/3

(七) 層級串聯

$$\tilde{U}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{w}_i \cdot \tilde{r}_{ij} \quad (6)$$

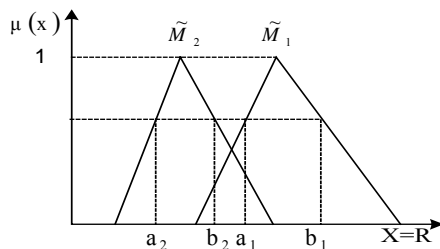
\tilde{U}_i ：可選擇替代方案之模糊權重值

\tilde{w}_i ：決策要素之模糊權重值

\tilde{r}_{ij} ：可選擇替代方案 A_i 相對於決策要素 X_j 之績效值

(八) 模糊排序

比較模糊數大小的工具，經由(七)所得之模糊數，利用模糊排序方法 (Buckley & Chanas, 1989) 求出最佳方案。



$$\tilde{M}_{1\alpha} = [a_1, b_1], \quad \tilde{M}_{2\alpha} = [a_2, b_2]$$

$$\tilde{M}_1(>)\tilde{M}_2 \text{ at } \alpha\text{-level iff } a_1 > b_2$$

參、實證分析

本研究以台灣電子產業股票及基金之選股策略進行實例探討，說明其決策的模式與計算過程。

一、電子股分析

(一) 問卷背景分析

影響選股的因素有很多，本研究在不考慮總體經濟、政治問題這些外在的因素下，僅針對公司的基本面來作探討。陳月香(2000)在其論文中有詳細的分析。影響選股策略的因素整理如圖2。

利用 AHP 將複雜之問題逐層分解的特性，將影響股票選擇的主要因素建立層級架構，第 0 層為最終目標「最佳選股策略」，第一層為影響最佳選股策略之決策要素，有「公司因素」、「產業因素」、「籌碼因素」，第二層為影響第一層決策要素之次要因素，有影響「公司因素」的「營運狀況」、「獲利能力」、「競爭條件」、「公司規模」、「公司形象」、「財務結構」、「經理人態度」，影響「產業因素」的「景氣循環」、「產業未來前景」、「研發技術」、「市場需求」、「政府政策」，影響「籌碼因素」的「董監事持股」、「主力持股」、「外資」、「散戶」、「自營商」，最終層則為可選擇的方案，此問卷以電子類股的子產業為主，包括「通訊網路」、「IC」、「PCB」、「Notebook」、「軟體」、「被動元件」、「光電」、「主機板」、「CD-R & DVD」。

(二) 專家問卷設計

根據圖 2 之層級架構，將決策要素「佳」、「相同」、「差」、「極差」五個，以語意形式設計成專家問卷，第一階段問卷的評估尺度分為「極重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「極不重要」，第二階段問卷的評估尺度分為「極佳」、「

「佳」、「相同」、「差」、「極差」五個，問卷的主要特色為當答題者遇不確定或不知道的問題時，可不必作答，以增加決策之精確性。

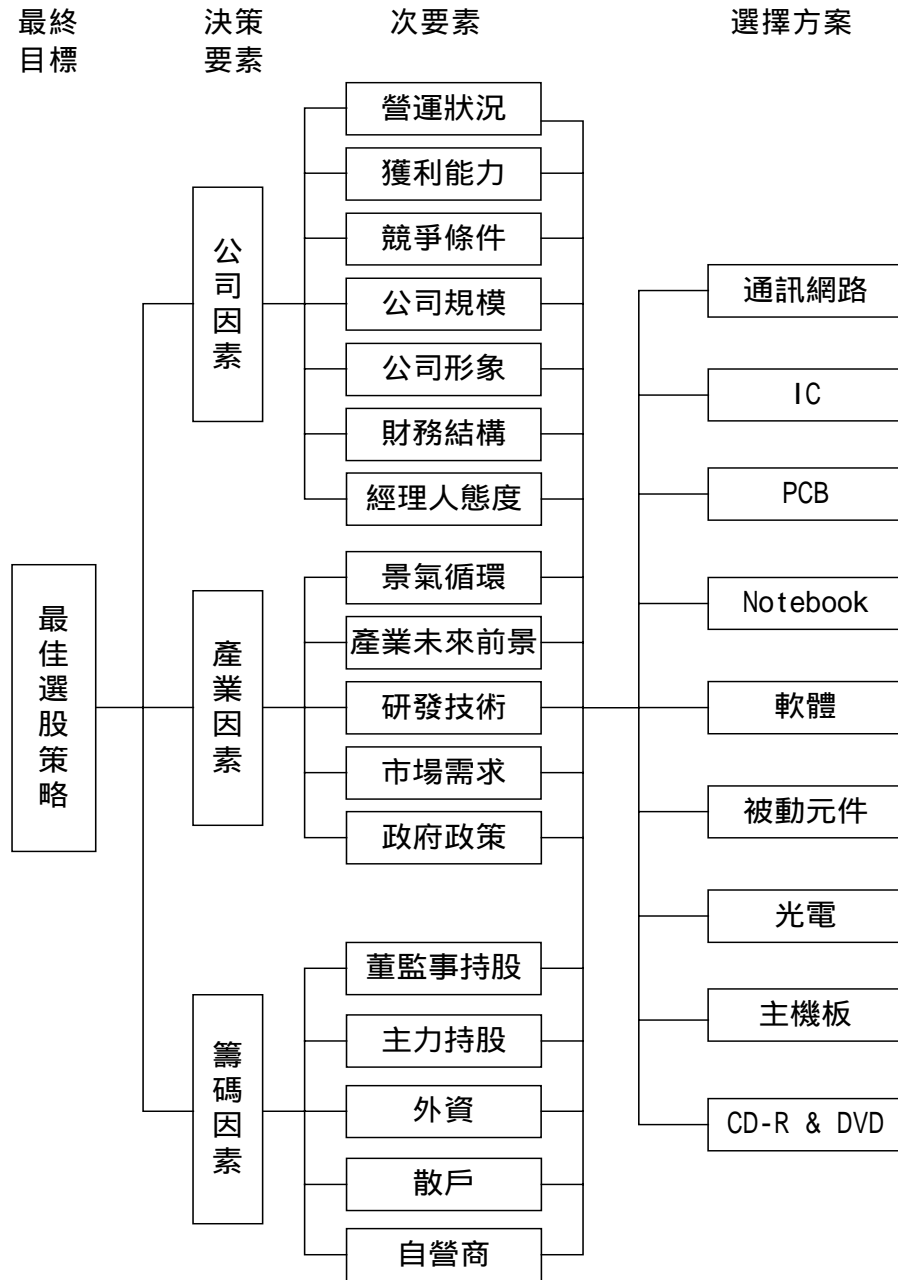


圖 2 層級架構圖

(三)AHP 模式之運算

將每位專家對兩兩要素間重要程度的看法，轉換成模糊數，而後進行群體整合。以十位專家舉例說明如下：

- 1.表 2-1 ~ 2-10 為十位專家就「最佳選股策略」而言，對「公司因素」、「產業因素」、「籌碼因素」之相對重要性看法（陳月香，2000）。
- 2.將每位專家之看法，整合如表 3。
- 3.整合模糊數後，建立模糊正倒值矩陣。
- 4.計算模糊權重

依公式(3)、(4)計算如表 5。重複步驟(2)~(4)，可計算出其他要素之權重。(表 6-1 ~ 6-3)

5.刪除權重過低之要素

先求出整體模糊權重值，將每一層級權重相乘即可得到，而後再刪除權重過低之要素。

由公式(5)可得：

$$GW = (0.0147, 0.0235, 0.059)$$

要素低於此值即可刪除，故刪除「經理人態度」、「政府政策」、「主力持股」、「散戶」、「自營商」，再重新計算權重。

6.重複步驟 (1) ~ (5)

根據刪除後之架構圖(如圖 3)，設計第二階段專家問卷，再重複步驟(1)~(5)，可計算出其他要素之模糊權重值，如表 9-1 ~ 表 9-12。

7.層級串聯

依據公式(6)將各層級之因素進行串聯。(表 10)

8.模糊排序

根據表 10 畫出選擇方案之三角模糊數。由圖 4 可看出模糊數通訊網路>IC>PCB>Notebook>軟體>被動元件>光電>主機板>CD-R&DVD，即最佳選擇為通訊網路，其次依序為 IC、PCB、Notebook、軟體、被動元件、光電、主機板、CD-R&DVD。

表 2-1 專家 1 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
公司因素	√				產業因素
公司因素	√				籌碼因素
產業因素		√			籌碼因素

表 2-2 專家 2 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
公司因素		√			產業因素
公司因素				√	籌碼因素
產業因素				√	籌碼因素

表 2-3 專家 3 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要	
公司因素	√					產業因素
公司因素		√				籌碼因素
產業因素		√				籌碼因素

表 2-4 專家 4 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要	
公司因素			√			產業因素
公司因素		√				籌碼因素
產業因素		√				籌碼因素

表 2-5 專家 5 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要	
公司因素			√			產業因素
公司因素			√			籌碼因素
產業因素		√				籌碼因素

表 2-6 專家 6 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要	
公司因素			√			產業因素
公司因素		√				籌碼因素
產業因素		√				籌碼因素

表 2-7 專家 7 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要	
公司因素	√					產業因素
公司因素		√				籌碼因素
產業因素		√				籌碼因素

表 2-8 專家 8 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
公司因素	√				產業因素
公司因素				√	籌碼因素
產業因素			√		籌碼因素

表 2-9 專家 9 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
公司因素		√			產業因素
公司因素		√			籌碼因素
產業因素		√			籌碼因素

表 2-10 專家 10 之看法

	極重要	重要	普通	不重要	極不重要
公司因素			√		產業因素
公司因素			√		籌碼因素
產業因素		√			籌碼因素

表 3 整合後之三角模糊數

專家	公司因素↔產業因素	公司因素↔籌碼因素	產業因素↔籌碼因素
1	(8,9,10)	(8,9,10)	(3,5,7)
2	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)	(1/7,1/5,1/3)
3	(8,9,10)	(3,5,7)	(3,5,7)
4	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)
5	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)
6	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)
7	(8,9,10)	(3,5,7)	(3,5,7)
8	(8,9,10)	(1/7,1/5,1/3)	(1,1,1)
9	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)
10	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)
整合	(4.2,5,5.8)	(2.53,3.64,4.77)	(2.51,4.12,5.73)

表 4 模糊正倒值矩陣

最佳選股策略	公司因素	產業因素	籌碼因素
公司因素	(1,1,1)	(4.2,5,5.8)	(2.53,3.64,4.77)
產業因素	(0.17,0.2,0.24)	(1,1,1)	(2.51,4.12,5.73)
籌碼因素	(0.1,0.27,0.4)	(0.17,0.24,0.4)	(1,1,1)

表 5 最佳選股策略之模糊權重值

最佳選股策略	公司因素	產業因素	籌碼因素
模糊權重值	(0.38,0.59,0.9)	(0.18,0.32,0.54)	(0.07,0.09,0.14)

表 6-1 公司因素之模糊權重值

公司因素	模糊權重值
營運狀況	(0.15,0.27,0.46)
獲利能力	(0.12,0.21,0.34)
競爭條件	(0.11,0.2,0.34)
公司規模	(0.07,0.11,0.18)
公司形象	(0.08,0.12,0.19)
財務結構	(0.04,0.07,0.12)
經理人態度	(0.02,0.03,0.06)

表 6-2 產業因素之模糊權重值

產業因素	模糊權重值
景氣循環	(0.19,0.32,0.55)
產業未來前景	(0.18,0.31,0.52)
研發技術	(0.1,0.18,0.32)
市場需求	(0.08,0.15,0.26)
政府政策	(0.03,0.04,0.07)

表 6-3 籌碼因素之模糊權重值

籌碼因素	模糊權重值
董監事持股	(0.16,0.28,0.5)
主力持股	(0.16,0.26,0.43)
外資	(0.15,0.28,0.49)
散戶	(0.06,0.1,0.16)
自營商	(0.05,0.08,0.13)

表 7-1 公司因素之整體模糊權重值

公司因素	模糊權重值
營運狀況	(0.057,0.159,0.414)
獲利能力	(0.046,0.124,0.306)
競爭條件	(0.043,0.118,0.306)
公司規模	(0.027,0.065,0.162)
公司形象	(0.03,0.071,0.171)
財務結構	(0.015,0.041,0.108)
經理人態度	(0.008,0.018,0.054)

表 7-2 產業因素之整體模糊權重值

產業因素	模糊權重值
景氣循環	(0.034,0.102,0.297)
產業未來前景	(0.032,0.099,0.286)
研發技術	(0.018,0.058,0.176)
市場需求	(0.014,0.048,0.143)
政府政策	(0.005,0.013,0.039)

表 7-3 籌碼因素之整體模糊權重值

籌碼因素	模糊權重值
董監事持股	(0.011,0.025,0.07)
主力持股	(0.011,0.023,0.06)
外資	(0.011,0.025,0.069)
散戶	(0.004,0.009,0.022)
自營商	(0.004,0.007,0.018)

表 8-1 刪除後公司因素之整體模糊權重值

公司因素	模糊權重值
營運狀況	(0.039,0.275,1.908)
獲利能力	(0.031,0.215,1.41)
競爭條件	(0.029,0.204,1.41)
公司規模	(0.018,0.112,0.747)
公司形象	(0.02,0.123,0.788)
財務結構	(0.01,0.071,0.498)

表 8-2 刪除後產業因素之整體模糊權重值

產業因素	模糊權重值
景氣循環	(0.038,0.332,3)
產業未來前景	(0.035,0.322,2.889)
研發技術	(0.02,0.189,1.778)
市場需求	(0.016,0.156,1.444)

表 8-3 刪除後籌碼因素之整體模糊權重值

籌碼因素	模糊權重值
董監事持股	(0.079,0.5,3.182)
外資	(0.079,0.5,3.136)

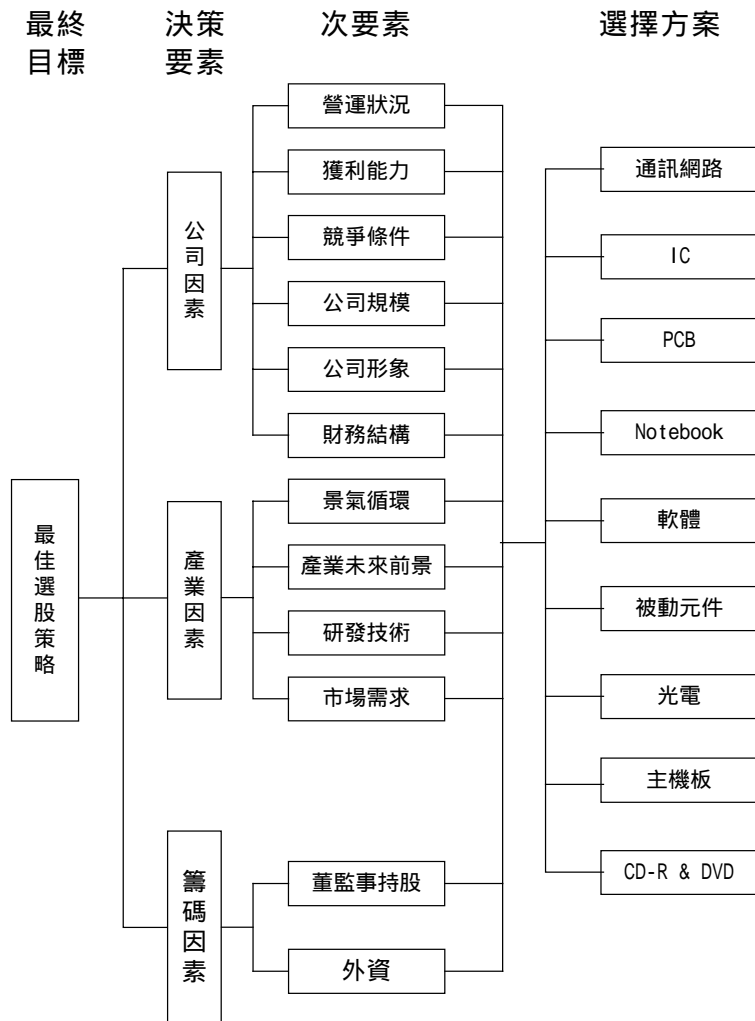


圖 3 刪除後之層級架構圖

表 9-1 營運狀況之模糊權重值

營運狀況	模糊權重值
通訊網路	(0.131,0.241,0.423)
IC	(0.095,0.17,0.295)
PCB	(0.068,0.121,0.211)
Notebook	(0.071,0.122,0.208)
軟體	(0.058,0.099,0.17)
被動元件	(0.048,0.079,0.134)
光電	(0.044,0.07,0.118)
主機板	(0.034,0.053,0.089)
CD-R & DVD	(0.03,0.046,0.078)

表 9-2 獲利能力之模糊權重值

獲利能力	模糊權重值
通訊網路	(0.14,0.24,0.41)
IC	(0.09,0.14,0.24)
PCB	(0.07,0.13,0.21)
Notebook	(0.06,0.1,0.16)
軟體	(0.06,0.1,0.18)
被動元件	(0.05,0.09,0.15)
光電	(0.05,0.08,0.14)
主機板	(0.04,0.06,0.11)
CD-R & DVD	(0.03,0.05,0.09)

表 9-3 競爭條件之模糊權重值

競爭條件	模糊權重值
通訊網路	(0.128,0.225,0.38)
IC	(0.91,0.153,0.253)
PCB	(0.078,0.133,0.221)
Notebook	(0.069,0.101,0.154)
軟體	(0.07,0.123,0.211)
被動元件	(0.055,0.094,0.16)
光電	(0.055,0.085,0.138)
主機板	(0.036,0.053,0.084)
CD-R & DVD	(0.022,0.033,0.058)

表 9-4 公司規模之模糊權重值

公司規模	模糊權重值
通訊網路	(0.117,0.189,0.301)
IC	(0.114,0.203,0.343)
PCB	(0.086,0.141,0.229)
Notebook	(0.086,0.145,0.239)
軟體	(0.051,0.075,0.113)
被動元件	(0.048,0.079,0.132)
光電	(0.043,0.066,0.107)
主機板	(0.041,0.06,0.092)
CD-R & DVD	(0.03,0.043,0.07)

表9-5 公司形象之模糊權重值

公司形象	模糊權重值
通訊網路	(0.116,0.206,0.344)
IC	(0.104,0.183,0.306)
PCB	(0.084,0.135,0.216)
Notebook	(0.073,0.108,0.164)
軟體	(0.062,0.094,0.146)
被動元件	(0.058,0.086,0.135)
光電	(0.055,0.083,0.129)
主機板	(0.043,0.061,0.094)
CD-R & DVD	(0.031,0.043,0.066)

表9-6 財務結構之模糊權重值

財務結構	模糊權重值
通訊網路	(0.104,0.153,0.224)
IC	(0.105,0.179,0.292)
PCB	(0.087,0.135,0.208)
Notebook	(0.075,0.114,0.174)
軟體	(0.074,0.115,0.179)
被動元件	(0.066,0.112,0.186)
光電	(0.062,0.095,0.148)
主機板	(0.041,0.06,0.093)
CD-R & DVD	(0.025,0.037,0.061)

表9-7 景氣循環之模糊權重值

景氣循環	模糊權重值
通訊網路	(0.119,0.205,0.335)
IC	(0.1,0.161,0.253)
PCB	(0.082,0.126,0.193)
Notebook	(0.084,0.13,0.202)
軟體	(0.065,0.103,0.162)
被動元件	(0.049,0.071,0.108)
光電	(0.068,0.098,0.145)
主機板	(0.038,0.058,0.093)
CD-R & DVD	(0.034,0.049,0.076)

表9-8 產業未來前景之模糊權重值

產業未來前景	模糊權重值
通訊網路	(0.129,0.201,0.308)
IC	(0.1,0.157,0.243)
PCB	(0.086,0.137,0.213)
Notebook	(0.085,0.126,0.189)
軟體	(0.074,0.116,0.18)
被動元件	(0.054,0.08,0.12)
光電	(0.055,0.086,0.135)
主機板	(0.039,0.057,0.088)
CD-R & DVD	(0.028,0.04,0.063)

表9-9 研發技術之模糊權重值

研發技術	模糊權重值
通訊網路	(0.123,0.202,0.316)
IC	(0.107,0.168,0.256)
PCB	(0.091,0.138,0.208)
Notebook	(0.075,0.103,0.145)
軟體	(0.071,0.110,0.168)
被動元件	(0.059,0.088,0.132)
光電	(0.051,0.075,0.112)
主機板	(0.048,0.065,0.093)
CD-R & DVD	(0.035,0.05,0.078)

表9-10 市場需求之模糊權重值

市場需求	模糊權重值
通訊網路	(0.134,0.224,0.359)
IC	(0.097,0.16,0.254)
PCB	(0.096,0.159,0.253)
Notebook	(0.073,0.103,0.151)
軟體	(0.062,0.095,0.147)
被動元件	(0.046,0.062,0.092)
光電	(0.044,0.067,0.106)
主機板	(0.053,0.068,0.092)
CD-R & DVD	(0.043,0.062,0.089)

表9-11 董監事持股之模糊權重值

董監事持股	模糊權重值
通訊網路	(0.123,0.182,0.261)
IC	(0.083,0.1004,0.131)
PCB	(0.092,0.125,0.17)
Notebook	(0.092,0.138,0.2)
軟體	(0.085,0.119,0.164)
被動元件	(0.085,0.115,0.155)
光電	(0.07,0.09,0.116)
主機板	(0.047,0.065,0.094)
CD-R & DVD	(0.046,0.063,0.089)

表9-12 外資之模糊權重值

外資	模糊權重值
通訊網路	(0.115,0.2,0.333)
IC	(0.112,0.204,0.349)
PCB	(0.069,0.097,0.141)
Notebook	(0.067,0.102,0.159)
軟體	(0.062,0.095,0.148)
被動元件	(0.052,0.086,0.145)
光電	(0.071,0.108,0.168)
主機板	(0.046,0.07,0.109)
CD-R & DVD	(0.025,0.037,0.064)

表 10 選擇方案之模糊權重值

選擇方案	模糊權重值
通訊網路	(0.011,0.214,4.125)
IC	(0.008,0.164,3.152)
PCB	(0.007,0.13,2.49)
Notebook	(0.006,0.115,2.144)
軟體	(0.006,0.104,2.001)
被動元件	(0.005,0.085,1.586)
光電	(0.005,0.082,1.552)
主機板	(0.003,0.059,1.104)
CD-R & DVD	(0.003,0.045,0.87)

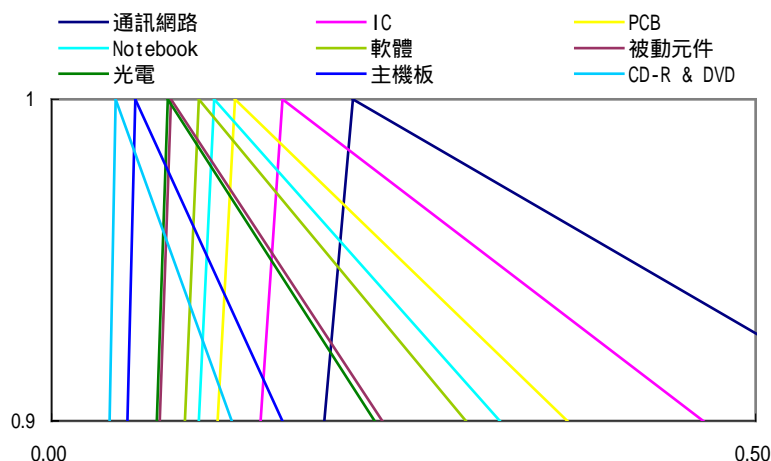


圖 4 選擇方案之三角模糊數

(四) 結果分析

經由上述之實例運算，可得下列結論：

1. 影響股價之因素經刪除過低權重要素後，電子產業架構可刪除公司因素的經理人態度，產業因素的政府政策，及籌碼因素的主力持股、散戶、自營商。
2. 刪除過低權重要素後，電子產業架構其兩兩比較的次數為 $3+21+10+10+36*12 = 476$ 次，而傳統 AHP 或模糊 AHP 法之比較次數為 $3+21+10+10+36*17 = 612$ 次，大約節省了 22%。
3. 將計算求得之模糊權重解模糊化，得到一精確值，即可知其投資比例。本研究採用重心法解模糊化，計算公式如下：

$$\tilde{A}_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij}) \quad (7)$$

$$DF_{ij} = \frac{[(U_{ij} - L_{ij}) + (M_{ij} - L_{ij})]}{3} + L_{ij}, \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

計算結果如表 11，其投資比例及投資組合為表 12，其中

21.743=[1.457/(1.457+1.108+0.876+0.755+0.704+0.558+0.546+0.389+0.306)]*100，以此類推。

表 11 解模糊化

	通訊網路	IC	PCB	Notebook
解模糊化	1.457	1.108	0.876	0.755
軟體	被動元件	光電	主機板	CD-R&DVD
0.704	0.558	0.546	0.389	0.306

表 12 投資比例

投資比例	通訊網路	IC	PCB	Notebook
(%)	21.743	16.54	13.073	11.275
軟體	被動元件	光電	主機板	CD-R&DVD
10.505	8.335	8.153	5.807	4.568

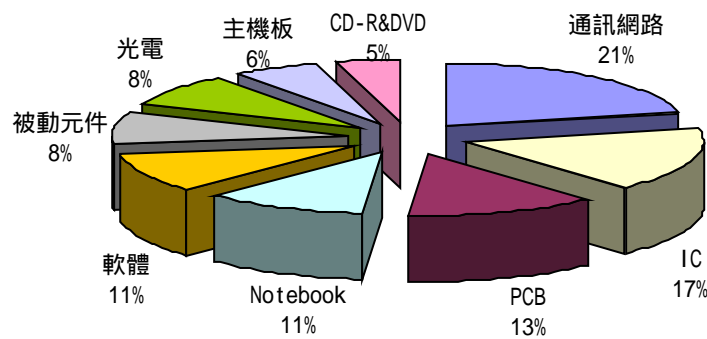


圖5 電子產業投資組合

二、實際比較

根據下頁表 13 的實際資料與本研究執行結果相比較發現前三名的「通訊網路股」、「IC 股」與「PCB 股」不論是在第三季的營業毛利率或是八十九年度的每股獲利盈餘都較其他的電子子產業具有較高的數據表現，此外，在第三季的營業毛利率大致上的排名與我們執行的結果相符合，並沒有太大的差異。至於 Notebook 是屬於營收固定、收益成熟的產業，所以績效穩定。在主機板與 CD-R&DVD 方面，雖然這兩項的每股盈餘較高，但是由於前景不被看好、年增率亦不佳，所以排名在我們預測的最後。

肆、結論與建議

本研究針對傳統 AHP 法因層級數增加導致效率降低之缺點，以 Buckley 模糊 AHP 為基礎，結合 Harker 所發展之刪除權重過低要素方法，改進層級數造成之多次的成對比較次數，並將之應用於基金經理人之選股策略。本章節就本研究之結果提出結論，並說明其貢獻與未來研究方向。

一、結論

本研究之結論如下：

1. 決策問題本身具有模糊性與主觀性，因此將模糊運用在 AHP 中，使之能反應決策的特性。
2. 在專家問卷設計上，以語意變數概念取代 Satty 之 1~9 比率尺度，來處理不

明確性之決策問題，而當專家無法判斷時，可忽略不答，增加決策之準確度。

3. 本研究主要在解決當系統複雜度高時，運用刪除過低權重要素以減少運算次數，提高執行效率。本研究之架構其兩兩比較的次數為 $3+21+10+10+36*12 = 476$ 次，而傳統 AHP 或模糊 AHP 法之比較次數為 $3+21+10+10+36*17 = 612$ 次，大約節省了 22%，當層級愈大，所節省的次數也就愈多。
4. 根據本研究結果發現「通訊網路股」、「IC 股」與「PCB 股」較其他的電子子產業較優。至於 Notebook 是屬於營收固定、收益成熟的產業，所以績效穩定。在主機板與 CD-R&DVD 方面，由於前景不被看好、年增率亦不佳，所以排名在我們預測的最後。

二、研究貢獻與未來研究方向

1. 進行選股策略之實例研究，以往有證券之文獻，不外乎使用統計等技術分析，而本研究則是針對公司的基本面來作探討，作為投資人選擇股票之參考依據，並提供另一學術研究空間。
2. 本研究尚有些部分未能完備，未來研究方向可將評估語意尺度再加以細分，以更精確表達專家意見。
3. 後續研究可針對其他產業，逐一分析探討，以增加其正確度，提高可用性。
4. 本研究以中長期股票為主，對公司基本面作探討，未來可進一步結合其他技術面分析加以研究，使其更能順應股價之變動。

表 13 2000 年電子產業報表

子產業	股票名稱	營業毛利率 (第三季)	稅後盈餘(千) (第三季)	年增率 (第三季)	每股盈餘 (89年度)
通訊網路	中華電信	48.70%	15,308,839	-13.52%	6.16 元
	瑞昱	47.64%	579,009	288.39%	8.18 元
	合勤	27.97%	111,965	245.51%	1.65 元
	智邦	14.57%	157,882	183.90%	2.02 元
IC	日月光	27.43%	1,622,520	226.19%	4.15 元
	威盛	43.88%	2,509,429	421.15%	9.47 元
	台積電	47.05%	19,514,144	238.91%	5.38 元
	聯電	52.36%	14,555,671	617.26%	4.35 元
	華邦電	49.56%	4,497,386	615.64%	0.89 元
PCB	楠梓電	24.48%	477,206	1102.73%	0.83 元
	敬鵬工	15.79%	195,148	41.22%	2.55 元
	金像電子	22.18%	165,488	53.26%	2.16 元
Notebook	仁寶	10.35%	1,459,517	11.18%	4.18 元
	英業達	5.55%	783,487	-13.57%	3.22 元
	廣達	11.14%	2,037,772	-13.14%	5.72 元
軟體	三商電腦	25.49%	77,471	641.35%	3.14 元
	倚天資訊	46.82%	92,797	108.80%	3.61 元
被動元件	匯僑工業	23.87%	209,173	236.76%	1.91 元
	大毅	49.65%	145,041	528.89%	8.24 元
	國巨	37.95%	1,898,701	2162.84%	3.54 元
	旺詮	54.82%	174,843	595.03%	4.08 元
光電	虹光	14.84%	249,514	111.26%	4.46 元
	勝華	24.38%	178,109	7.30%	3.94 元
	環科	26.66%	41,139	-28.48%	5.72 元
	普立爾	11.27	251,965	16.30%	4.22 元
主機板	華碩	22.05%	3,700,619	-0.93%	10.50 元
	陸技	17.03%	167,655	16.69%	3.18 元
	技嘉	14.20%	715,070	131.10%	6.59 元
	微星	13.31%	464,929	6.85%	6.69 元
CD-R&DVD	中環	19.08%	202,322	-93.15%	6.40 元
	精碟	18.56%	111,009	-66.33%	3.95 元
	鍊德	21.99%	1,740,183	8.55%	8.30 元

參考文獻

一、中文部分

1. 陳月香 (2000), 建立模糊 AHP 修正模式 - 以台灣高科技股票選股策略為例, 義守大學管理科學研究所碩士論文。
2. 張有恆、徐村和 (1993), 「模糊度量 AHP 法-交通運輸計劃評估新模式」, 中華民國第一屆模糊理論與應用研討會論文集, 365-371。
3. 尹衍樑 (1992), 共同基金之研究, 台灣經濟研究院。
4. 烏凌翔 (1997), 基金排排站, 金錢文化出版。
5. 章榮春 (1994), 投資股票致勝之道, 先見出版。
6. 李政霖 (1998), 如何讓股票賺錢, 高寶出版。
7. 林泉源 (1982), 證券投資入門, 經濟日報出版。
8. 袁康 (1997), 股票百科, 金錢文化出版。
9. 王義田 (1997), 股市勝經, 商智出版。

二、英文部分

1. Buckley, J. J. (1985). Fuzzy Hierarchical Analysis. Fuzzy Sets and Systems, 17, 233-247.
2. Chen, S. J. and Hwang, C. L. (1992). Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Method and Application. A State-of-the-Art Survey, New York: Springer-Verlag.
3. J.J. Buckley & S. Chanas (1989). A fast method of ranking alternation using fuzzy numbers. Fuzzy Sets and Systems, 30, 337-346.
4. Satty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill.
5. Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy Sets. Information and Control, 8, 338-353.

2001年04月25日收稿

2001年05月06日初審

2001年06月18日接受