

應用平衡計分卡與灰色系統於跨國企業經營績效評價之研究

張閣元¹ 楊金山²

¹ 南台科技大學、jjeric2313@yahoo.com.tw

² 南台科技大學、yanger12@mail.stut.edu.tw

摘要

近年來，隨著經濟國際化及自由化的發展，經營環境的快速變革使企業面臨著激烈的競爭，尤其是在台灣加入 WTO 後，須與世界各國企業一同競爭之情況下其經營將更形嚴峻，當台灣企業為求永續經營而正逐步積極地向海外地區進行佈局時，如何能有效掌握海外公司的經營狀況增加企業整體競爭力，這個問題已漸漸受到台灣企業的重視。與傳統績效衡量均聚焦於財務面不同，平衡計分卡理論包含了財務、顧客、企業內部流程、學習與成長等四個構面，將企業的願景及策略轉化為行動的衡量指標；灰色關聯分析法具有將定性因素轉成定量分析及綜合評價之優點，但此法在各項因素權重上是採等權方式實務上較不符合需求，而層級分析法是以群體決策導出客觀權重，可強化灰關聯分析法在權重上之不足。本研究將以平衡計分卡理論為經營績效評價要素之基礎，以層級分析法對各評價要項設定權重，以灰關聯分析法進行經營績效之評價；為跨國企業在進行海外公司經營績效評價上提供一個新的評價模式。

關鍵字：平衡計分卡、層級分析法、灰關聯分析法

1. 緒論

自 1990 年起全球企業已進入了一個資訊時代，台灣企業所面對的經營及管理挑戰已變得更嚴酷，過去常被忽略如員工教育訓練、產品研發設計、企業知識管理…等，今後將會是企業所賴以生存和發展的競爭優勢利基。所以如何取得競爭優勢將是涉及層面十分複雜而廣泛之課題，這其中包括了經濟、科技、策略發展與管理、績效衡量與管理，以及如何透過知識管理來促進組織學習及成長，值得政府及企業各界深思。

在灰色理論在，發現其主要特色是研究少數據不確定性之學科，此方法應用在多屬性決策問題上具有簡易性與精確性之優點，同時還具有能將定性評估因素轉為定量分析以及進行綜合性評價之優點，不過此法對各項評估因素在傳統上是採取”等權”方式來計算灰關聯度，因此無法顯現各評估因素之對重要性，在評選結果上也就較不具客觀性；而 AHP 主要應用在不確定情況下具有多個評估準則的決策問題上，此法是經由群體討論的方式，匯集學者專家及各層面實際參與決策者的意見，將錯綜複雜的評估問題化繁為簡的一套分析方法，因此法具有以群體決策導出客觀權重之優點，正可彌補灰關聯分析法之不足。

個人目前任職的工作正好是有關集團經營分析，有鑑於公司規模快速擴展之際，對子公司尚未有一套完整及客觀的績效評價方式，在研讀平衡計分卡理論後深切感到受益良多，故本人將利用職務之便來嘗試研究出符合目前所任職的公司的績效評量方式，讓公司的願景及所擬訂的策略能有效的落實執行，提升公司未來競爭力。

2. 文獻探討

2-1、平衡計分卡(Balanced Scorecard BSC)

首見於 1992 年，由美國哈佛大學教授羅伯·柯普朗教授(Robert Kaplan)和諾朗諾頓研究所(Nolan Norton Institute)最高執行長(CEO)大衛·諾頓(David Norton)在「哈佛商業評論-驅動績效衡量指標」文中提到：「平衡計分卡就好像飛機的儀表板，可以讓經營者在最短的時間內，對企業的狀況一目了然。」這句話貼切地形容出平衡計分卡的精髓；根據美國「財星」雜誌調查 5 百大企業，已將近 60% 的企業導入平衡計分卡，而台灣企業界近年來也有不少企業導入平衡計分卡，似乎有愈來愈普遍之趨勢。

在柯普朗教授(Robert Kaplan)和大衛·諾頓(David Norton)著作 The Balanced Scorecard(譯朱道凱, 1999)中提到，平衡計分卡主要是以四個構面(圖 1)做為企業推行策略時的關鍵成功指標，其內容概略說明如下：

(1)、財務構面：

財務指標是所有構面指標與量度的交集，計分上選擇的每一量度都應該是一個環環相扣的因果關係鏈中的一環，終極目標為改善財務績效。

(2)、顧客構面：

顧客構面是企業用來確立自己希望競逐的顧客和市場區隔，這些區隔代表了公司財務目標的營收來源。顧客構面使企業能夠以目標顧客和市場區隔為方向，調整自己核心顧客的成果量度：如滿意度、忠誠度、延續率、爭取率、獲利率…等。它也協助企業明確辨別並衡量自己希望帶給目標顧客和市場區隔的價值主張，而價值主張是核心顧客成果量度的驅動因素與領先指標。

(3)、企業內部流程構面：

在企業內部流程構面中，管理階層要辨識公司是否能夠達到顧客和股東的目標。發展平衡計分上的順序，通常是先制定財務構面和顧客構面的目標量度，然後才制定企業內部流程構面的衡量標準，如此

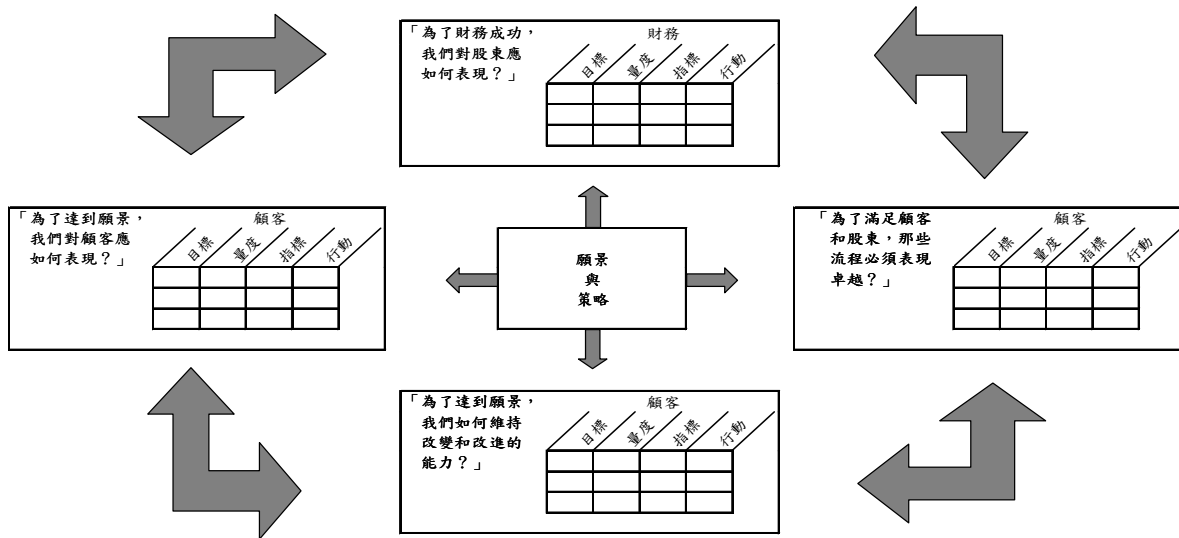
才能抓住重點，專心衡量那些與顧客和股東目標息息相關的流程。

(4)、學習與成長構面：

平衡計分卡強調投資未來的重要性，它主張企業不可只投資於傳統的領域(如新設備和新產品的研發)，如果企業希望達到長期財務成長目標，就必須投資於它們的基礎架構——人、系統和程序。

平衡計分卡是以企業遠景 (Vision) 為中心，再將實現遠景的策略一步一步展現出來，其四個構面並非相互獨立。它把企業重要的財務指標和非財務指標放在一起考慮，反映了企業長期和短期目標、外部與內部目標、戰略和戰術目標、未來目標和現行目標等各個方面，並能為企業提供即時資訊。

圖 1. 平衡計分卡將策略轉化為營運的架構



資料來源：Kaplan,Robert S. & Norton,David.(1992)

2-2、灰關聯分析法(Grey Relation Analysis)

鄧聚龍教授教授於 1979 年錢學森教授在北京主持的軍事系統工程學術會議上宣讀了“參數不完全大系統的最小信息鎮定”一文；1982 年在國際期刊上發表了論文” The Control Problems of Grey System”，正式宣告了灰色系統的誕生。

灰色理論主要在研究系統模型之不確定性、資訊不完全及運作狀況不清楚下，進行系統之關聯分析、模型建立、預測及決策。灰關聯分析為灰色理論系統的兩大支柱之一，主要功能為離散序列間測度的計算，藉由數學方式將其由定性屬性轉化成定量屬性分析，並施予綜合性整合，將於下列介紹其基礎與內容(江金山,1998)

(1)、因子空間

假設 {P (X) } 為一主題，Q 為一關係，如果在 {P (X) ; Q} 的組合情形下，具有下列特性：

- a. 關鍵因子的存在性：係指為一主題其所主要的關鍵因子。
- b. 內涵因子的可數性：係指一主題所包涵因子的有限性。
- c. 因子的可擴充性：係指一主題之影響因子的可增列性。
- d. 因子的獨立性：係指影響一主題的各個因子對整體乃為相互獨立之情形。

(2)、序列之可比性(Comparision)

假設有一序列為 $x_i^{(0)}(k) = (x_1^{(0)}(1), \dots, x_i^{(0)}(k)) \in X$; 其中 $k=1,2, \dots, n \in N, i=0,1, \dots, m \in I, X$ 為全集

合。如果序列滿足下述三個條件，則稱該序列 x_i 具有可比性。

- a. 無因次性(nondimension)：不論因子 $x_i(k)$ 的測度單位為何種型態，必須經過處理成無因次的型態。
- b. 同等級性(scaling)：各序列 x_i 中之值 $x_i(k)$ 均屬於同等級(Order, 十的次方)或等級相差不可大於 2。
- c. 同極性(polrization)：序列中的因子描述狀態必須為同方向。

倘若序列無法滿足可比性要求，則需透過灰生成方式處理，本研究中採用由夏郭賢於 1998 年所發展之修飾後灰關聯生成方式處理，其公式方法如下所示。

- (a). 望大之型式：希望目標愈大愈好時。

$$x_i^*(k) = \frac{x_i^{(0)}(k) - \min .x_i^{(0)}(k)}{\max .x_i^{(0)}(k) - \min .x_i^{(0)}(k)} \quad (1)$$

- (b). 望小之型式：希望目標愈小愈好時。

$$x_i^*(k) = \frac{\max .x_i^{(0)}(k) - x_i^{(0)}(k)}{\max .x_i^{(0)}(k) - \min .x_i^{(0)}(k)} \quad (2)$$

- (c). 望目之型式：希望目標介於最大與最小之間。

$$x_i^*(k) = 1 - \frac{|x_i^{(0)}(k) - OB|}{\max .\{\max .[x_i^{(0)}(k)] - OB, OB - \min .[x_i^{(0)}(k)]\}} \quad (3)$$

其中

- (i). $x_i^*(k)$ ：灰關聯生成後之數值。

- (ii). $\min .x_i^{(0)}(k)$ ： $x_i^{(0)}(k)$ 中最小值。

- (iii). $\max .x_i^{(0)}(k)$ ： $x_i^{(0)}(k)$ 中之最大值。

- (iv). OB ： $x_i^{(0)}(k)$ 中選定之值。

這些數據處理的結果都會滿足序列可比性的三項條件。

(3)、灰關聯係數(Grey Relational Coefficient)

在灰關聯空間 $\{P(x); \Gamma\}$ 中，有一序列

$$x_i(x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(k)) \in X$$

其中

$$i = 0, 1, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n \in X$$

即

$$x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(k))$$

$$x_1 = (x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(k))$$

$$x_2 = (x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(k))$$

∴

$$x_m = (x_m(1), x_m(2), \dots, x_m(k))$$

局部性或整體性灰關聯度量之灰關聯係數 $\gamma(x_i(k), x_j(k))$ 之定義如下所述：

- a. 局部性：當只有一個序列 $x_0(k)$ 為參考序列時，其它的序列為比較序列時，則灰關聯係數定義為：

$$r(x_i(k), x_j(k)) = \frac{\Delta \min + \zeta \Delta \max}{\Delta oi(k) + \zeta \Delta \max} \quad (4)$$

其中

- (i). $i=1, 2, \dots, m, \quad k=1, 2, \dots, n_j \in i$
- (ii). x_0 為參考序列, x_i 為一特定之比較序列。
- (iii). $\Delta oi = \|x_0(k) - x_i(k)\|$: x_0 和 x_i 之間第 k 個差的絕對值。
- (iv). $\Delta \min = \forall j \in i \forall k \|x_0(k) - x_j(k)\|$
- (v). $\Delta \max = \forall j \in i \forall k \|x_0(k) - x_j(k)\|$
- (vi). 辨識係數(ζ): $\zeta \in [0, 1]$, 其值可依實際需要調整。

b. 整體性: 當序列中任個一序列 $x_i(k)$ 均可以當參考序列, 其它的序列為比較序列時, 則灰關聯係數定義為:

$$r(x_i(k), x_j(k)) = \frac{\Delta \min + \zeta \Delta \max}{\Delta ij(k) + \zeta \Delta \max} \quad (5)$$

其中

- (i). $i=1, 2, \dots, m, \quad k=1, 2, \dots, n_j \in i$
- (ii). x_i 為參考序列, x_i 為一特定之比較序列。
- (iii). $\Delta ij = \|x_i(k) - x_j(k)\|$: x_i 和 x_j 之間第 k 個差的絕對值。
- (iv). $\Delta \min = \forall j \in i \forall k \|x_i(k) - x_j(k)\|$
- (v). $\Delta \max = \forall j \in i \forall k \|x_i(k) - x_j(k)\|$
- (vi). 辨識係數(ζ or ρ): $\zeta \in [0, 1]$, 其值可依實際需要調整。

c. 變識係數(ζ): (Distinguishing Coefficient)

在灰關聯係數中, 辨識係數(ζ)的功能主要是作背景值和待測物之間的對比, 數值的大小可以根據實際的需要做適當之調整。一般而言, 辨識係數的數值均取為 0.5, 但是為了加大結果的差異性, 可以依實際需要做調整。由實際的數學證明中得知, 辨識係數(ζ)數值的改變只會變化相對數值的大小, 不會影響灰關聯度的排序。

(4)、灰關聯度(Grey Relational Grade)

在灰關聯空間中 $\gamma(x_i, x_j)$ 量化的測度公式稱為灰關聯度, 在求灰關聯度時, 如果只取一個序列 $x_0(k)$ 為參考序列, 其它的序列為比較序列時, 則稱為"局部性(localized)灰關聯度"。如果其中任何一個序列 $x_i(k)$ 均可做為參考序列時, 此時稱為"整體性(globalized)灰關聯度"。

當求得灰關聯係數後, 傳統方式是取灰關聯係數的平均值為灰關聯度。

$$r(x_i, x_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r(x_i(k), x_j(k)) \quad (6)$$

然而在實際的系統上，各個因子對系統的重要程度並不見得完全相同，因此我們正視各個因子的權重不相等的情形，延伸上式中的關聯度的定義為：

$$r(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n \beta_k r(x_i(k), x_j(k)) \quad (7)$$

其中 β_k 表示因子 k 的常態化權重，而且 $\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$ ，當等權時公式(6)和(7)兩式會相等。

(5)、灰關聯序(Grey Relational Ordinal)

由前面的敘述中可得知，灰關聯度是表示兩個序列的關聯程度，其各個關聯度之數值之前後排序才最重要的訊息。因此將 m 個比較序列對同一參考序列 x_0 的灰關聯度，根據所得之數值大小，加以順序排列，所組成一個大小的關係便稱為灰關聯序，其定義為有參考序列 x_0 及比較序列 x_i

$$x_0 = (x_0(k)), x_i = (x_i(k)), k=1, 2, \dots, n, i \in I$$

如果

$$\gamma(x_0, x_i) \geq \gamma(x_0, x_j)$$

則稱 x_i 對 x_0 的關聯度大於 x_j 對 x_0 的關聯度，並且用 $x_i > x_j$ 表示，也稱為 x_i 和 x_j 的灰關聯序。

灰關聯分析的運用與計算相當便捷且對其分析之主題具有頗高的準確性與可行性，但對於各評估因素採等權設定則較不符合實際應用需求，故本研究計劃擬採用此法搭配 AHP 建立供應商之評選模式。

2-3、層級分析法(Analysis Hierarchy Process AHP)

為美國匹茲堡大學沙帝教授(Satty)於 1971 年所發展出來的一套方法，主要應用在不確定情況下具有多個評估準則的決策問題上。層級分析法是經由群體討論的方式，彙集學者專家及各層面實際參與決策者的意見，將錯綜複雜的評估問題化繁為簡的一套分析方法，因此法具有以群體決策導出客觀權重之優點。以下將說明其運算過程(蔡文仁, 2004)：

(1)、建立層級結構

首先把複雜問題分解成許多元素，再把這些元素按屬性分成若干組，形成不同層次。處於最上層通常只有一個元素，它是分析問題的預定目標，稱為目標層；中間的層次包括實現目標所涉及的中間環節，它可以由若干層次組成，稱為準則層或子準則層。

(2)、建立判斷矩陣

設 G 層與下一層因素 a_1, a_2, \dots, a_n 有關係，由第 k 位專家根據 n 個因素間成對比較結果得到的判斷矩陣 A_k 如下

$$A_k = [a_{ij}, k]_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$a_{ij} = 1$ 表示因素 a_i 與 a_j 一樣重要

$a_{ij} = 3$ 表示因素 a_i 與 a_j 稍微重要

$a_{ij} = 5$ 表示因素 a_i 與 a_j 明顯重要

$a_{ij} = 7$ 表示因素 a_i 與 a_j 強烈重要

$a_{ij}=9$ 表示因素 a_i 與 a_j 極端重要

$a_{ij}=2,4,6,8$ 上述相鄰判斷的中值

若判斷矩陣 $A_k = [a_{ij}, k]_{n \times n}$ 滿足第(8)(9)式，則稱 A_k 為正倒值矩陣

$$a_{ij} = 1 \quad \forall i = j \tag{8}$$

$$a_{ji} = 1/a_{ij} \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad 0 < a_{ij} \tag{9}$$

若判斷矩陣 $A_k = [a_{ij}, k]_{n \times n}$ 滿足第(10)式，則稱 A_k 為一致性矩陣

$$a_{ij} * a_{jk} = a_{ik} \quad \forall i, j, k = 1, 2, \dots, n \tag{10}$$

(3)、對第 K 位專家的判斷矩陣進行一致性檢定

a. 計算判斷矩陣 A_k 中每列元素的乘積

$$M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \tag{11}$$

b. 計算 M_i 的 n 次方根

$$\beta_i = \sqrt[n]{M_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \tag{12}$$

c. 向量 $\beta = [\beta_1 \ \beta_2 \ \dots \ \beta_n]^T$ 即為判斷矩陣 A_k 的特徵向量

d. 計算判斷矩陣 A_k 的最大特徵根

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A_k \beta)_i}{\beta_i} \tag{13}$$

e. 當 λ_{\max} 愈接近 n 時，一致性度高，一致性指標公式為

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \tag{14}$$

f. 一致性偏差有可能是隨機原因所造成，故計算 1,000 次平均隨機一致性指標 R.I.，表 1 是 1~8 階正倒值矩陣的 R.I. 值

表 1、隨機指標 R.I. 值對照表

階數 n	1	2	3	4	5	6	7	8
R. I.	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41

資料來源：鄧淵源與曾國雄(1989)

在相同的矩陣階數下，C.I. 值與 R.I. 值的比率，稱為一致性比率

$$C.R. = C.I./R.I. \tag{15}$$

只要 $C.R. < 0.1$ ，就認為判斷矩陣具有滿意的一致性；若 $C.R. \geq 0.1$ 則需將資訊退回專家再修正

(4)、專家群決策方法

a. 設有 s 個專家參與某項評判，他們的判斷矩陣分別為 A_1, A_2, \dots, A_s ，其中

$$A_k = [a_{ij}, k]_{n \times n} \quad k = 1, 2, \dots, s$$

這 s 個判斷矩陣要經過一致性檢定

b. 將 s 個判斷矩陣，運用加權幾何平均法可獲得一個綜合判斷矩陣 $A = [a_{ij}]_{n \times n}$

$$a_{ij} = (a_{ij,1})^{\lambda_1} (a_{ij,2})^{\lambda_2} \dots (a_{ij,s})^{\lambda_s} \tag{16}$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n \quad \sum_{k=1}^s \lambda_k = 1$$

λ_k 是第 k 位專家的能力水準，依據(16)所計算綜合判斷矩陣 A 仍為正倒值矩陣，並符合一致性

(5)、相對權重計算

將綜合判斷矩陣A的各列向量採用幾何平均，然後正規化，得到的列向量就是權重向量。

$$w_i = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n}}{\sum_{k=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{kj})^{1/n}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

3. 研究方法與研究範圍限制

3.1 研究方法

本文之研究流程與架構如下(圖 2)：

- (1)、首先是依據個人目前所從事的工作需要以及興趣確立研究主題與研究目的。
- (2)、在研究主題與目的確立後再進行相關理論與文獻探討。
- (3)、依公司目前經營現況與高階主管依各產業不同建立所屬之評價指標(表 2)。
- (4)、設計問卷並向總公司決策層主管進行調查，再依此計算 AHP 權重數值。
- (5)、依各子公司每月回報之數值與 AHP 計算之權重，進行灰關聯分析評價。
- (6). 針對本研究結果作出結論並提出建議，同時對後續研究者提出未來可發展方向之建議。

3.2 研究範圍及限制

(1)、研究範圍：

因研究個案之集團子公司相當多家且產業也不儘相同，因此本研究範圍將以該集團之汽、機車車燈產業為主要研究對象。

(2)、研究限制：

本研究問卷是以個案公司集團決策層主管作為問卷調查對象，並未包含其子公司之經營主管。

圖 2、研究方法流程圖

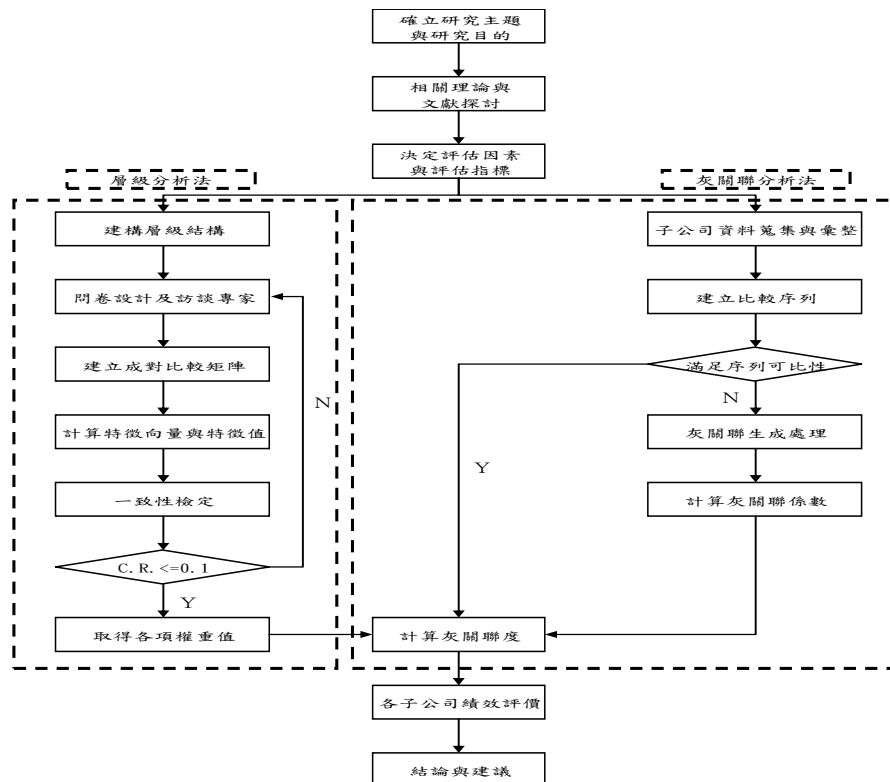


表 2、汽機車車燈業經營績效評價指標

目標層 G	準則層 A	子準則層 B	Better	公式與說明
子公司	BSC	經營績效評價指標		
企業績效	顧客	銷貨退回金額率	↓	銷貨退回金額/銷貨收入
		S/O 訂單交期準時達成率	↑	S/O 準時出貨總筆數/當月 S/O 總筆數
		顧客滿意度	↑	客戶協力廠評鑑分數
	財務	稅前淨利率	↑	銷貨淨額-銷貨成本-營業費用-業外收益與費用
		銷貨毛利率	↑	(銷貨收入-銷貨成本)/銷貨收入
		應收帳款天數	↓	365/(銷貨收入*12/(期初應收款+期末應收款)/2)
		應付帳款天數	↑	365/(銷貨成本*12/(期初應付款+期末應付款)/2)
		存貨週轉天數	↓	365/(銷貨成本*12/(期初存貨+期末存貨)/2)
		固定資產週轉率	↑	銷貨收入*12/固定資產淨額
		速動比率	↑	(流動資產-存貨-預付費用)/流動負債
	企業內部流程	W/O 準時完工達成率	↑	當月準時完工工單數/總工單數
		生產效率實績	↑	當月作業效率*稼動率
		產品合格率	↑	當月成品生產合格數量/成品產出數量
		生產力	↑	每月總產出數量 pcs / 總投入工時
		呆滯存貨率	↓	1 年以上無變動存貨金額/總存貨金額
		協力廠準時交貨達成率	↑	當月協力廠準時交貨筆數/總訂單筆數
		料帳一致率	↑	當月抽盤準確筆數/總抽盤筆數
	學習與成長	新產品可量產件數	↑	當月新產品可投入量產數/產品開發人員數
		人員離職率	↓	當月離職人數/前期期末人數
		提案改善件數	↑	當月提案改善件數/公司總人數
員工培訓率		↑	當月教育訓練總時數/公司總人數	

資料來源：本研究整理

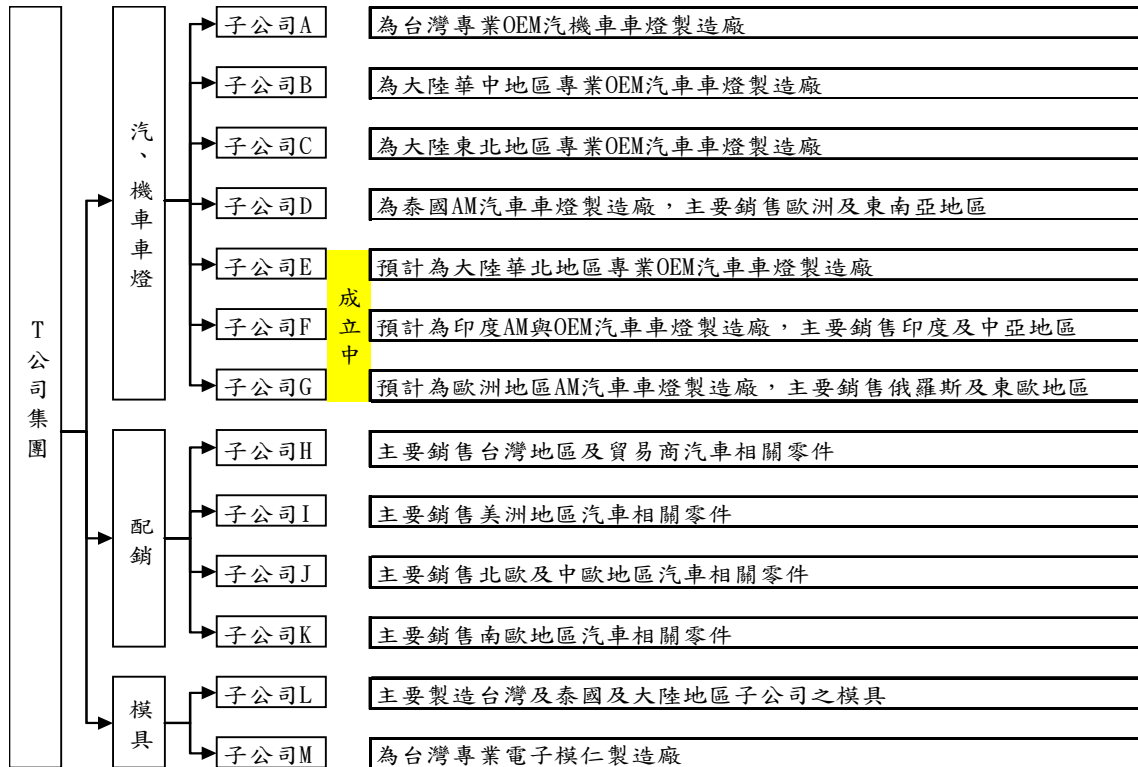
4. 個案研究

4.1 個案公司簡介

T 集團公司(圖 3)成立於民國 1986 年 9 月 9 日,以資本額 6 百萬元起家,生產外銷售後補修市場所需的車燈。1997 年 10 月 6 日股票上市,依天下雜誌調查目前 T 集團公司已是國內前 300 大企業,由於主要產品為汽、機車車燈,外銷佔總銷售金額的比重超過九成,因此全球汽、機車零組件市場的變化,都與企業的經營與成長息息相關。

因感受到「十倍速時代」的壓力與挑戰,T 集團公司近幾年來以全球運籌的思維與戰略在全球各地進行佈局,主要是以汽車車燈產業做垂直發展方向,目前已跨足汽機車車燈業、模具業,並已在台灣建立全球企業營運總部,在美國及歐洲主力市場設發貨中心,同時在中東、大陸及東南亞等地設生產與行銷據點。另一方面,T 集團公司的為增加產品的多樣性,使客戶能夠一次購足,因此與他廠策略聯盟,產品從汽、機車車燈擴及後視鏡、冷凝器、水箱、風扇組...等汽、機車相關零件部品,T 集團公司不僅以挑戰 2006 年營收 100 億元之目標,更大膽提出「建立全球行銷網路,成為世界汽機車零組件研發、製造的資源整合領導者」之世紀新願景。

圖3、T集團公司組織圖



資料來源：本研究整理

4.2 運用AHP法進行評價指標權重計算

針對表1建立的目標層、準則層、及子準則層進行設計AHP調查問卷，由T集團公司一位首席顧問、一位總經理、五位各處協理及一位部門經理組成評選團隊替此層級結構進行評分，再將評分後的結果進行AHP權重計算，八位專家的綜合判斷矩陣如下：

(1)、計算準則層權重：確定準則層Ai的四個指標對目標層G「企業績效」的影響力

表3、G-A1的綜合判斷矩陣

G-A	A1	A2	A3	A4	幾何平均數	權數 Wi	
A1	1.00	3.25	2.75	3.50	2.36	0.49	λmax= 4.221 CI= 0.074 RI= 0.900 CR= 0.082
A2	0.31	1.00	3.13	3.38	1.34	0.28	
A3	0.36	0.32	1.00	1.88	0.68	0.14	
A4	0.29	0.30	0.53	1.00	0.46	0.10	

(2)、計算子準則層權重：依準則層四構面，首先確定子準則層Bi三個因素對「顧客指標」的影響力

表4、A1-Bi的綜合判斷矩陣

A1	B1	B2	B3	幾何平均數	權數 Wi	
B1	1.00	3.00	4.33	2.35	0.62	λmax= 3.08 CI= 0.04 RI= 0.58 CR= 0.07
B2	0.33	1.00	3.33	1.04	0.27	
B3	0.23	0.30	1.00	0.41	0.11	

(3)、計算子準則層權重：依準則層四構面，確定子準則層Bi七個因素對「財務指標」的影響力

表5、A2-Bi的綜合判斷矩陣

A2	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	幾何平均數	權數 Wi
B4	1.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.67	0.32
B5	0.33	1.00	3.00	3.33	3.00	3.00	3.00	1.90	0.23
B6	0.33	0.33	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.17	0.14
B7	0.33	0.30	1.00	1.00	1.33	2.00	2.67	0.95	0.11
B8	0.25	0.33	0.33	0.75	1.00	3.00	3.00	0.79	0.09
B9	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	1.00	2.00	0.53	0.06
B10	0.33	0.33	0.33	0.38	0.33	0.50	1.00	0.42	0.05

$\lambda_{max}= 7.59$
CI= 0.10
RI= 1.32
CR= 0.07

(4)、計算子準則層權重：依準則層四構面，確定子準則層Bi七個因素對「企業內部流程指標」的影響力

表6、A3-Bi的綜合判斷矩陣

A3	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	幾何平均數	權數 Wi
B11	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.28	0.28
B12	0.50	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.87	0.23
B13	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.37	0.17
B14	0.33	0.50	0.33	1.00	3.00	3.00	3.00	1.06	0.13
B15	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	3.00	2.33	0.70	0.09
B16	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	2.00	0.50	0.06
B17	0.50	0.33	0.33	0.33	0.43	0.50	1.00	0.45	0.06

$\lambda_{max}= 7.77$
CI= 0.13
RI= 1.32
CR= 0.10

(5)、計算子準則層權重：依準則層四構面，確定子準則層Bi四個因素對「學習與成長指標」的影響力

表7、A4-Bi的綜合判斷矩陣

A4	B18	B19	B20	B21	幾何平均數	權數 Wi
B18	1.00	3.00	3.00	3.00	2.28	0.48
B19	0.33	1.00	3.00	3.00	1.32	0.28
B20	0.33	0.33	1.00	2.00	0.69	0.14
B21	0.33	0.33	0.50	1.00	0.49	0.10

$\lambda_{max}= 4.21$
CI= 0.07
RI= 0.90
CR= 0.08

(6)、由上述(1)~(5)所計算出之權重後之績效評價指標整理如下(表8)：

表8、T集團公司企業績效評價指標模型

第1層	第2層	第2層對 第1層權重	第3層	第3層對 第2層權重
企業績效 G	顧客 A1	0.49	B1 銷貨退回金額率	0.62
			B2 S0 訂單交期準時達成率	0.27

			B3 顧客滿意度	0.11
	財務指標 A2	0.28	B4 稅前淨利率	0.32
			B5 銷貨毛利率	0.23
			B6 應收帳款天數	0.14
			B7 應付帳款天數	0.11
			B8 存貨週轉天數	0.09
			B9 固定資產週轉率	0.06
			B10 速動比率	0.05
	企業內部流程 A3	0.14	B11 W/O 準時完工達成率	0.28
			B12 生產效率實績	0.23
			B13 產品合格率	0.17
			B14 生產力	0.13
			B15 呆滯存貨率	0.09
			B16 協力廠準時交貨達成率	0.06
			B17 料帳一致率	0.06
	學習與成 A4	0.10	B18 新產品可量產件數	0.48
			B19 人員離職率	0.28
			B20 提案改善件數	0.14
			B21 員工培訓率	0.10

4.3 運用灰關聯分析法進行各子公司經營績效評價計算

(1)、計算評價因素

擷取2005年上半年子公司A~子公司D之數據，帶入表2指標定義公式計算出二十一項評價因素值，如表9所示；因二十一項評價因素單位不同，造成資料無法相互比較，因此採用公式(1)(2)，將資料規範為隸屬於「0，1」區間的指標，如表10所示：

表9、子公司各項評估指標原始序列資料表

第1層	第2層	第3層	子公司A	子公司B	子公司C	子公司D	Better
企業績效	顧客	銷貨退回金額率	0.04	2.25	1.42	0.52	↓
		SO訂單交期準時達成率	0.67	0.91	1.00	0.44	↑
		顧客滿意度	87	76	75	72	↑
	財務指標	稅前淨利率	2.80	1.30	2.10	0.55	↑
		銷貨毛利率	10.10	8.32	9.70	7.97	↑
		應收帳款天數	100	107	151	109	↓
		應付帳款天數	49	246	457	103	↑
		存貨週轉天數	30	122	76	172	↓
		固定資產週轉率	2.05	1.29	0.82	1.68	↑
		速動比率	0.48	0.43	0.40	0.35	↑
	企業內部流程	W/O準時完工達成率實績	0.96	0.88	0.80	0.84	↑
		生產效率實績	0.81	0.93	0.44	0.46	↑
		產品合格率	0.996	0.987	0.999	0.961	↑
		生產力	12.20	15.40	10.20	8.20	↑
		呆滯存貨率	0.01	0.05	0.02	0.54	↓
		協力廠準時交貨達成率	0.89	0.78	0.86	0.72	↑
		料帳一致率	0.98	0.95	0.96	0.91	↑
	學習與成長	新產品可量產件數	1.8	1.5	0.6	0.9	↑
		人員離職率	0.027	0.067	0.030	0.025	↓
		提案改善件數	0.6	0.4	0.1	0.3	↑
		員工培訓率	0.33	0.42	0.58	0.32	↑

表10、子公司各項評估指標原始序列規格化數值

評價指標	評價因子	子公司A	子公司B	子公司C	子公司D	相對最優方案
顧客	銷貨退回金額率	0.000	1.000	0.624	0.217	1
	SO訂單交期準時達成率	1.005	1.001	1.000	1.008	1
	顧客滿意度	1.000	0.267	0.200	0.000	1
財務指標	稅前淨利率	1.000	0.332	0.689	0.000	1
	銷貨毛利率	1.000	0.164	0.812	0.000	1
	應收帳款天數	0.000	0.137	1.000	0.176	1
	應付帳款天數	0.000	0.483	1.000	0.132	1
	存貨週轉天數	0.000	0.648	0.324	1.000	1
	固定資產週轉率	1.000	0.382	0.000	0.699	1
	速動比率	1.000	0.615	0.385	0.000	1
企業內部流程	W/O準時完工達成率實績	1.000	0.491	0.000	0.277	1
	生產效率實績	0.754	1.000	0.000	0.031	1
	產品合格率	0.931	0.685	1.000	0.000	1
	生產力	0.556	1.000	0.278	0.000	1
	呆滯存貨率	0.000	0.075	0.019	1.000	1
	協力廠準時交貨達成率	1.000	0.353	0.824	0.000	1
	料帳一致率	1.000	0.571	0.714	0.000	1
學習與成長	新產品可量產件數	1.000	0.750	0.000	0.250	1
	人員離職率	0.047	1.000	0.123	0.000	1
	提案改善件數	1.000	0.600	0.000	0.400	1
	員工培訓率	0.036	0.400	1.000	0.000	1

(2)、灰關聯度評價指標分析

將評價指標各依顧客、財務、企業內部流程、學習與成長四個構面之評價因子依公式(5)逐一進行計算灰關聯係數，如表11所示：

表11、各評價因子灰關聯係數表

企業績效	評價指標	評價因子	子公司A	子公司B	子公司C	子公司D
	顧客	銷貨退回金額率		0.333	1.000	0.571
SO訂單交期準時達成率			0.991	0.997	1.000	0.984
顧客滿意度			1.000	0.405	0.385	0.333
財務指標	稅前淨利率		1.000	0.428	0.616	0.333
	銷貨毛利率		1.000	0.374	0.727	0.333
	應收帳款天數		0.333	0.367	1.000	0.378
	應付帳款天數		0.333	0.492	1.000	0.366
	存貨週轉天數		0.333	0.587	0.425	1.000
	固定資產週轉率		1.000	0.447	0.333	0.624
	速動比率		1.000	0.565	0.448	0.333
	企業內部流程	W/O準時完工達成率實績		1.000	0.495	0.333
生產效率實績			0.671	1.000	0.333	0.340
產品合格率			0.879	0.614	1.000	0.333
生產力			0.529	1.000	0.409	0.333
呆滯存貨率			0.333	0.351	0.338	1.000
協力廠準時交貨達成率			1.000	0.436	0.739	0.333
料帳一致率			1.000	0.538	0.636	0.333
學習與成長	新產品可量產件數		1.000	0.667	0.333	0.400
	人員離職率		0.344	1.000	0.363	0.333
	提案改善件數		1.000	0.556	0.333	0.455
	員工培訓率		0.342	0.455	1.000	0.333

各評價因子計算出灰關聯係數後，結合AHP所算出之權重，得到加權後灰關聯度，如表12所示：

表12、加權後灰關聯度表

企業績效	評價指標	評價因子	權重	子公司A	子公司B	子公司C	子公司D
	顧客	銷貨退回金額率		0.62	0.207	0.620	0.354
SO訂單交期準時達成率			0.27	0.268	0.269	0.270	0.266
顧客滿意度			0.11	0.110	0.045	0.042	0.037
財務	稅前淨利率		0.32	0.320	0.137	0.197	0.107
	銷貨毛利率		0.23	0.230	0.086	0.167	0.077
	應收帳款天數		0.14	0.047	0.051	0.140	0.053
	應付帳款天數		0.11	0.037	0.054	0.110	0.040
	存貨週轉天數		0.09	0.030	0.053	0.038	0.090
	固定資產週轉率		0.06	0.060	0.027	0.020	0.037
	速動比率		0.05	0.050	0.028	0.022	0.017
	企業內部流程	W/O準時完工達成率實績		0.28	0.280	0.139	0.093
生產效率實績			0.23	0.154	0.230	0.077	0.078
產品合格率			0.17	0.149	0.104	0.170	0.057
生產力			0.13	0.069	0.130	0.053	0.043
呆滯存貨率			0.09	0.030	0.032	0.030	0.090
協力廠準時交貨達成率			0.06	0.060	0.026	0.044	0.020
料帳一致率			0.06	0.060	0.032	0.038	0.020
學習與成長	新產品可量產件數		0.48	0.480	0.320	0.160	0.192
	人員離職率		0.28	0.096	0.280	0.102	0.093
	提案改善件數		0.14	0.140	0.078	0.047	0.064
	員工培訓率		0.10	0.034	0.045	0.100	0.033

各子公司評價因子計算出之加權後灰關聯度值後，再依各評價指標區塊加總，所得結果如表13所示：

表13、評價指標成關聯度表

企業 績 效	評價指標	加權後灰關聯度				最優 方案
		子公司A	子公司B	子公司C	子公司D	
	顧客	0.584	0.934	0.666	0.544	0.934
	財務	0.773	0.436	0.695	0.421	0.773
	企業內部流程	0.802	0.693	0.506	0.423	0.802
	學習與成長	0.751	0.723	0.408	0.382	0.751

在計算出評價指標之灰關聯度後，再來就是做最後各子公司的企業績效指標，依照上述計算評價因子模式，求得之企業績效指標如表14所示：

表14、企業績效指標

企業 績 效	評價指標	權重	加權後灰關聯度			
			子公司A	子公司B	子公司C	子公司D
	顧客	0.434	0.155	0.434	0.183	0.145
	財務	0.213	0.213	0.073	0.148	0.071
	企業內部流程	0.235	0.235	0.149	0.092	0.078
	學習與成長	0.113	0.113	0.098	0.040	0.038
	合計		0.716	0.755	0.462	0.332
	排名		2	1	3	4

從表14企業績效指標的結果來看，各子公司在評價指標總合後得知評價優劣順序為子公司B>子公司A>子公司C>子公司D。

5. 結論

以平衡計分卡為評價指標之基礎，將企業之願景與策略確實地落實於企業各階層；而層級分析法客觀地導出評估因素之權重值，避免由決策者單一主觀的給定權值而造成決策偏差；灰關聯分析評選的結果可有效地排除數據的「灰色」成分，也能有效評估企業的經營能力；而當灰關聯分析中考慮層級分析法所計算之各評估因素的權重值後，會受到評估因素權重值的影響而產生不同的結果。

本研究將企業績效評價中分為四個構面，再依各構面訂出二十一個不同的評價因子、量度及權重；從研究中得知在顧客構面中以子公司 B 表現最好、在財務構面中以子公司表現最好、在企業內部流程構面中以子公司 A 表最好、在學習與成長構面以子公司 A 表現最好；在這四個構面評價中子公司 A 有三項表現最好，但在加入權重後，綜合評價是以子公司 B 表現最佳，主要原因在於 T 集團公司目前比較重視顧客構面有關；子公司 C 在企業內部流程及學習與成長上表現較子公司 A 與子公司 B 差，建議子公司 C 的經營主管應加強將改善重心朝此方向發展；另子公司 D 在這四構面中全部均敬陪末座，建議子公司 D 應全面檢討其缺點並積極進行改善，以達到集團設定的策略目標。

不同的企業有不同的產業背景、戰略目標以及經營策略，在面對不同時期所偏重的方向也會有所不同，會依各企業狀況不同而有不同結果，所以每個企業都應根據自身特色來選擇指標，建立符合自身特色的績效評價體系。

6. 參考文獻

Kaplan, Robert S. & Norton, David P, 1992, Using The Balanced Scorecard As a Strategic Management System, Harvard Business Review, 74(1-6), 75-85

Robert S. Kaplan、David P. Norton、朱道凱譯，1999，The Balanced Scorecard，臉譜文化事業公司。

Satty T. L.,1980, The Analytic Hierarchy Process, New York:McGraw-Hill, pp.20-26-26.

刀根薰、陳名揚譯，1993，競賽式決策制定法-AHP 入門，建宏出版社。

江金山、吳佩玲等，1998，灰色理論入門，高立圖書公司。

李鳳梧、朱斌好、梁定澎，2000，科技育成中心成功關鍵因素之研究，科技管理學刊，第 5 卷，第 2 期

曾君慈，2003，以平衡計分卡建構企業國際化之績效衡量模式，長榮大學經營管理研究所碩士論文。

溫坤禮、黃宜豐等，2003，灰關聯模型方法與應用，高立圖書公司。

鄧聚龍、2004，灰色系統理論與應用，高立圖書公司。

鄧振源、曾國雄，1989，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用，中國統計學報，第 27 卷，第 6 期。

蔡文仁、李俊賢，2004，ERP 系統環境下企業績效評價之研究，中央大學研討會，第 4-8 頁。

顏榮祥、張子明，2002，整合灰關聯分析與層級分析法在供應商評選之應用研究，開南管理學院運籌研究集刊，第 1 期。

蘇原田，2004，台灣傳統塑膠產業經營績效評估之研究，成功大學工程管理研究所碩士論文。