

企業資訊科技設備系統引進策略之模糊多評準決策

MADM for Adopting the Strategies of Information Technology Equipment Systems in Enterprise

陳坤成^a 袁建中^b 曾國雄^c

國立交通大學科技管理研究所

James K.C. Chen, Benjamin J. C. Yuan, Gwo-Hshiung Tzeng

Institute of Management of Technology, National Chiao Tung University

kcchen.mt92g@nctu.edu.tw

benjamin@cc.nctu.edu.tw

ghtzeng@cc.nctu.edu.tw

摘 要

當企業面對引進資訊科技設備系統的決擇時，會針對公司經營策略、經濟、組織、環境、員工接受度等各種因素做全盤性之考量。應用一套有效規劃模式，使企業引進資訊科技設備系統時，在有限資源情況下獲得最佳化之結果，以協助企業達成經營之績效。基於決策過程的客觀性與全面性考量因素，本研究透過定性方式之整合策略規劃（strategic planning）理論、品質機能展開（quality function deployment; QFD），定量方式之準則權重求取之層級程序分析法（analytic hierarchy process; AHP），方案評選排序之 TOPSIS (technique for order preference by similarity to ideal solution)，並結合群體分析（group decision making）建立一套「企業在規劃引進資訊科技設備系統系統」之模式。本研究以跨足兩岸企業「秀育公司」個案為例，結果以行銷支援資訊系統下的市場資訊提供系統為最優先考量引進，存貨資訊系統下的貨物配送系統次之，財務資訊系統下的財務系統為最後考量。本研究僅係對該公司所獲得之結果，並不具有外部效度。

關鍵詞：資訊設備、層級程序分析法、QFD, SAW(simple additive way), TOPSIS

作者非常感謝兩位匿名的評審教授對本論文的指正，使本論文更精湛。謝謝！

備註：

a: 國立交通大學科技管理研究所博士班學生

b: 國立交通大學科技管理研究所教授

c: 國立交通大學科技管理研究所所長

Abstract

There are many limitations for adopting information technology equipment systems of the enterprise. Base on operation strategy, economics, organization, environment and employee acceptance has to make an over views consideration for adopting information technology equipment. Apply for a high performance adopt planning model, there are optima options result under resources limitation. The purpose is assistance the enterprise update operations performance. In this study use quantitative research method of strategic planning, quality function deployment (QFD) and analytic hierarchy process (AHP), and fuzzy multiple attribute decision making (MADM) for adopting information systems (IS) attributes. Utility technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) for adopting IS arranged. It also combined a group decision model that builds a planning for adopting the information technology equipment systems in enterprise model. “Solidyear CO., LTD” conducted a field study and concluded that for other across two sides enterprise when they plan to adopt information technology (IT) equipment. Result, the market sub-information systems of marketing IS was first thinking of adopting it, secondly thinking adopting was goods logistics sub-information systems of goods store information systems and lastly thinking adopting was the finance sub-information systems of finance IS. This research result was only for this company that was not for the others outside validity.

Keywords: IS, AHP, QFD, SAW (simple additive way), TOPSIS

1. 緒論

近年來由於企業環境的持續惡化，造成許多企業的加速外移，一般企業經營者面臨目前環境的一大挑戰，即思索繼續留在台灣或外移到中國大陸及東南亞等其它地區。即使企業外移大陸或其它地區，雖然取得短暫的便宜勞動市場，但最終仍然需思考，如何提昇企業本身的競爭力為首要課題。所以本研究以企業界為例，建立一套跨足兩岸企業在規劃引進資訊科技設備系統之探討；以期達到提昇公司之競爭力[1, 18, 19, 24]。

本研究整合策略規劃(strategy planning)之理論與品質機能展開(quality function deployment; QFD)之方法，作為跨足兩岸企業可帶來競爭優勢及創造新市場利基之考量。再利用準則權重求取之層級程序分析法(analytic hierarchy process; AHP)，方案評選排序之TOPSIS (technique for order preference by similarity to ideal solution)，並結合群體共識度之群體分析法，與整合決策群體(group decision making)評選等方法，建立一套評估企業在規劃引進資訊科技設備系統之模式。本研究以「秀育企業股份有限公司」個案為例，藉由本研究之規劃程序，建置一套規劃引進資訊科技設備系統之模式，期望能夠帶給企業界，在規劃引進資訊科技設備系統時，提供一個務實與適切的規劃模式，進而評選出最佳方案解以作為決策者在作決策時一重要參考依據。

本研究首先藉由群體腦力激盪法，建立規劃引進資訊科技設備系統評估目標階層體系圖(見圖 2)，應用品質機能法設計問卷，求出該公司真正的需求；應用專家訪問法向公司不同層級進行訪談，並求取各評估準則權重。其次透過訪問該公司高階主管，經彙整後擬定適合秀育公司之經營目標規劃，並選擇得較具有發揮成效之三種資訊系統，作為評估之方案，接著引入模糊理論設計資訊科技設備系統績效評估問卷，向十五位公司各關鍵性人員所組成之規劃引進資訊科技設備系統規劃小組，進行問卷調查，並運用 SAW、TOPSIS 分析法，進行各組方案綜合績效之評估，結果皆符合一致性。以行銷支援資訊系統下的市場資訊提供系統為最優先考量，存貨資訊系統下的貨物配送系統次之，依次為物料管理系統、通路管理系統、會計系統、貨物管理系統、資金規劃系統、產品定價系統與財務系統為最後考量。

本文內容共分為五大部份，第一部份為緒論，說明本研究之研究動機、目的與研究流程。第二部份為規劃引進資訊科技設備系統之探討，說明本研究相關參考文獻的來龍去脈，第三部份說明準則權重求取過程與方法，並分析準則權重評估結果，第四部份說明方案績效評估與選擇方案排序之過程與方法，並進一步探討成員對各方案評價之差異，第五部份則為本研究之結論與建議。

2. 規劃引進資訊科技設備策略之分析探討

思考規劃引進資訊科技設備系統時，所需考量之因素非常繁複，譬如：釐訂目標、可能性策略定位、兩岸環境、內部環境、評估準則、方案選擇等諸多因素，針對以上各項考

量因素，透過文獻探討與相關參考資料的彙總，編列成為本研究之考量層面、策略準則、評估準則與評選方案排序等內容之參考依據，詳細內容說明如下：

2.1 策略規劃

「競爭策略」無論古今、中外在組織運作上，成為非常重要的管理概念。司徒達賢提出，策略規劃為發展有效競爭策略之一套決策和行動[1]。策略規劃是一項管理的運用工具，為協助企業組織釐定未來之方向，並建立一套計劃支援將來的發展[12, 15, 16, 27]。除此之外，仍有多位學者也提出類似的看法，以比較性的角度切入認為策略規劃和一般規劃方法有不同，策略規劃為探究未來的機會，以減少因未來環境變化對其本身所造成之衝擊[9, 19, 23, 24]。

策略規劃須有一定之程序，其步驟為企業願景的探討、環境之分析、企業使命之探討、釐訂目標、可行性策略產生、決定策略、執行及評估[1]。並以臺灣一千大企業為例，探討策略規劃與資訊策略規劃之關係，及兩者間之連結應用型態對競爭優勢的影響；結果發現，資訊科技策略運作愈積極，策略目標愈容易達成[2]。依總體環境與產業結構分析之內容，歸納到 Porter 的 SWOT 分析中的外在環境機會與威脅[20, 21]，及現存競爭者對抗強度與本產業價值鏈的傳遞；推導出公司內部優勢、劣勢，並擬定該企業未來發展之競爭策略[22]。

2.2 品質機能展開法

品質機能展開技術（quality function deployment; QFD）之引進，目的在利用其功能而解決企業所面臨的問題[3]。一般而言 QFD 以掌握顧客的聲音為基礎，從顧客需求展開至產品完成所推動的一連串活動。換言之，是將顧客的需求轉換為預達成之特性後，決定產品設計品質，將此與各個機能之品質，乃至各個零件品質或工程要素間之關聯依序予以有系統做兩兩展開，架構如圖 1 所示。林文源曾結合 QFD 與標竿等兩項技術，發展百貨事業「電腦化策略規劃模式」，主旨為調查及分析百貨事業內部資訊人員、主管階層和電腦使用者對電腦化的需求特性因素，及探討滿足這些因素的科技與方法[2]。張力元利用品質機能展開方法和現有管理資訊科技設備系統整合，建置一個可分析顧客需求並擬定策略的系統；他以零售業為實證研究對象，驗證此種方法的確可行[7]。

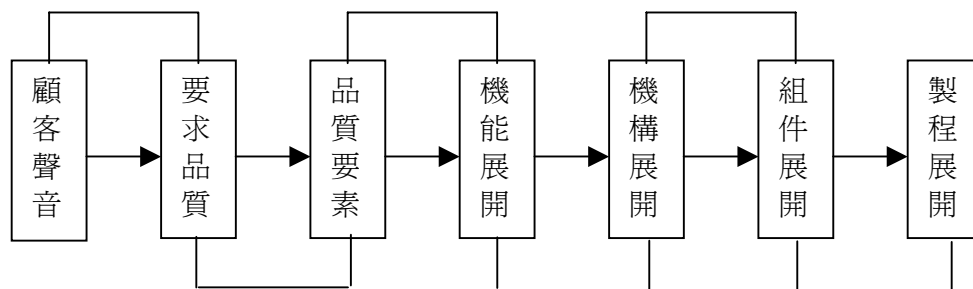


圖 1：品質機能展開架構圖

以資訊科技設備系統規劃之品質機能展開法應用，Zahedi 指出 QFD 可有效的應用在：(1) 反應顧客的需求聲音；(2) 整合系統的規劃、設計及實施階段；(3) 成為眾多顧客需求及技術規格間對應關係之知識庫；(4) 做為顧客、技術人員及跨部門單位之間的溝通媒介[23, 29]。黃舒鈴將品質機能展開與系統規劃工作流程結合，包括整合產品（商品或服務）開發、設計、製造及市場行銷等工作，使產品的確能滿足顧客的需求，再結合後端系統共同發展出的方法論，對企業整體運作流程重新規劃，以改進企業對品質的要求[3]。

2.3 層級程序分析法

層級程序分析法(AHP)由 Saaty 教授所發展出來[25]，近年來已廣泛被應用於高層次決策分析問題上。諸多學者研究中指出，AHP & ANP 的應用領域包括：決定優先順序、資源分配、規劃、預測未來風險評估、選擇方案之產生、最佳方案之決策、確認需求、系統設計、確保系統穩定、績效評估、最佳化及解決衝突等十二項[13, 18, 25, 26]。曾國雄與鄧振源指出 AHP 處理過程如下：問題界定、層級構建、問卷設計與調查、層級一致性檢定、替代方案的選擇等五個步驟[4, 5]。

針對國內業界經營階層進行訪談，完成國內電腦網路製造業的績效變數及經營要素對績效貢獻度的量化分析及排序工作；以 AHP 分析我國網路產業的關鍵成功因素，結論皆屬事業本身構面要素，依次為行銷與售後服務、研究發展的投入、人才的能力與培訓、生產規模與彈性、及產品線完整性等共計五項[6]。劉春初結合 AHP 與資料包絡(DEA)分析法，並以高雄市各區隊垃圾清運為例，探討公共部門的效率；期許經由效率的提昇，將節省下來的資源，投入到其他部門，以滿足民眾更多的要求及發展政府其它施政目標[8]。

2.4 一般資訊科技規劃與設計模式

隨著資訊科技的日新月異，企業、政府單位利用 IS (information systems), ERP (enterprise resource planning)系統等資訊科技，提供組織內、組織間的資源整合與共享[11, 15, 17]。一般資訊科技的規劃與設計程序考量因素有：(1)企業模式策略；(2)產業趨勢與技術分析；(3)網絡的 SWOT 分析；(4)資訊科技架構規劃；(5)資訊科技規劃與設計；(6)企業策略調整與轉換規劃；(7)資訊科技導入與維護[12]。利用技術、系統、策略與組織之四構面對導入整合資訊系統的探討，以提昇企業的效能、效率與競爭力[27]。Drakopoulos 利用企業網路規劃與設計之方法，建置一套企業引進網路科技的模式，使企業在思想引進網路科技時為一重要參考依據，使企業引進網路科技的同時可獲得最佳化的效能與效率[12]。

總之，由以上文獻探討，可發現引進任何一資訊科技設備系統必須要有一套完整的規劃模式，並需要一套具有競爭力的策略配合，才能使規劃工作獲得最大的預期成效。期望透過本研究之探討，尋求一適合跨足兩岸企業引進資訊科技設備系統規劃模式，以利跨足兩岸企業在思索引進資訊科技設備時之重要參考。

3.準則權重評估過程與結果分析

爲求取準則權重，本研究係採用層級分析法(AHP)，Saaty 提出先藉由群體腦力激盪法，建立引進資訊科技設備系統之策略規劃目標階層體系，並對各層面、標的與準則詳細定義後，設計成對比較問卷，針對「使用層」、「管理層」、「資訊科技提供層」及「資訊設備維護層」之四組群體進行調查，詳細內容說明如下：

3.1 個案探討---秀育企業股份有限公司

3.1.1 公司概況簡介

秀育公司原來爲一家模具廠，成立於民國六十四年，成立之初由梁氏三兄弟共同組成，以幫客戶製作塑膠模具爲主。之後在某因素下介入塑膠射出成形行業，早期以射出加工爲主；有錄音帶的外殼、電腦鍵盤、電子產品、家用品等塑膠產品的代工。後來因緣聚會的情形下，成爲國內股票上市公司「英群電腦」最大電腦鍵盤的供應商。公司經營到民國 84 年，當時在台灣有 400 位員工，隨後因台灣工資的飆漲、各種成本的增加與上游客戶的遷移大陸，迫使秀育公司不得不在八年前開始在中國大陸設廠，剛開始是在廣東的東莞縣常平鎮設立第一個廠。經過八年來公司的業務蓬勃發展已在東莞地區設有四個廠，目前擁有員工大約 3500 人。專業從事電腦鍵盤、滑鼠的生產製造者，享有自有品牌與幫國內、外等資訊大廠 OEM 等營業項目。東莞的四個廠中保留一個廠從事原來加工本業之工作，幫客戶從事代工的工作，生產產品種類非常的繁多包括有家用、電子、科技及光電等產品。

公司爲多角化的經營與配合時勢所趨，在幾年前開始往光電方面作研發，目前有兩家子公司在生產數位板、滑鼠與電腦攝影機(PC Camera)，並在蘇州另設一個廠專門生產該類產品。台灣仍保有 40~50 人左右，從事一些研發、行政、行銷業務等相關工作。目前公司考慮導入資訊科技設備系統，作爲公司產品行銷、財務規劃、貨物配送與管理，同時提昇上、下供應鍊的整合，以使公司的運作更爲順暢，進而能提昇公司的競爭力。

3.1.2 兩岸外在環境評估

1.外在環境之評估

瞬息萬變的外在環境，遠超過企業所能夠提供產品與服務的能力，它們左右市場需求的變動，也進而影響企業發展的方向與決策之制訂。尤其兩岸外在環境對企業的影響是多層面的，本研究以 Porter[20]所提出的五項競爭力模式來加以探討：

(1) 顧客面(即購買者)的交涉力量

- a. 消費者習慣的改變：大陸地區消費者生活水平的提高，消費者越來越要求「物美價廉」趨勢，而導致公司必須不斷開發精美且便宜的產品來符合客戶需求；
- b. 轉換成本：若購買者在供應商間轉換訂單的成本很低，便處於有利地位；
- c. 資訊的掌握：因資訊流通方便且迅速，消費者容易掌握資訊，所以對於貨品品質和服務的要求也隨之提高。

(2) 現有競爭者（同業）的競爭強度

具有生產電腦鍵盤、滑鼠、塑膠製品之國內、外公司，秀育公司視為競爭者。

- a. 企業競爭結構：電腦周邊與塑膠產品製造業是屬於一般之產業結構，主要競爭對手有精模、群光、SAMSUNG、OKI 等廠家。而秀育公司以電腦周邊產品為主，為了因應市場的需求，公司未來必須朝向多角化的經營方式；
- b. 企業成長度：公司主要處於中度成長期，因此競爭相當激烈，為將來企業的成長必須進軍大陸內銷市場；
- c. 產品差異化行銷：公司主要鎖定電腦周邊產品，同時開發高附加價值的產品，尋求差異化行銷，非只一味追求價格戰，且需具有專業行銷知識和技能。

(3) 替代品的壓力

- a. 存有高度替代產品：若其他公司的產品品質或功能優於該公司產品，或是有更便宜價格時，會使消費者（顧客）改變選擇別家產品之決策；
- b. 價格的吸引力：若替代品價格比原有較低，對消費者（顧客）更具吸引力；
- c. 轉換成本：主要指改變產品，所需付出的成本，因一般用品使用簡易，所以轉換成本低，顧客轉換之可能性高，替代品壓力相當大。

(4) 供應商的交涉力量

- a. 本身之開發能力強：公司對於電腦周邊之產品開發能力相當強，並且對市場的最新動態掌握相當靈活，所以擁有較多的籌碼和供應商議價；
- b. 替代品：電腦周邊產品百家爭鳴，目前有國內、外頗多公司所生產的貨品也趨向於多元化，因此，對公司來說是很大的威脅。

(5) 潛在進入者的威脅

- a. 尚未完整的行銷通路：公司於民國 64 年成立至今都以射出代工為主，雖然搭上台灣經濟成長奇蹟的順風車得以穩定成長，但對於產品的自有品牌與市場的行銷通路上還是非常缺乏，新進入者隨時可以突破障礙迎頭趕上，故形成公司極大的威脅；
- b. 資訊科技設備系統投資：公司目前尚未投入大型資訊科技設備系統，其它廠家可能早已對資訊科技設備系統已有相當程度的投入，對公司產生莫大之威脅。

3.1.3 內在環境評估

(1) 引進資訊科技設備系統對公司的影響

不同的資訊科技引用與發展，對不同的組織特性有很大差異影響，資訊系統引用對公司的影響包含以下幾項：

- a. 行銷支援資訊系統：行銷系統可提供公司正確的市場資訊，增進快速回應，提昇顧客之滿意度，拓展兩岸業務；
- b. 財務資訊系統：財務系統可結合一些內、外應收或應付帳款，可以縮短資金週轉期，尤其幫公司在兩岸投資上作中、長期資金之規劃，並提昇經營效率；
- c. 存貨資訊系統：存貨資訊系統是用來協助公司兩岸間進貨、銷貨、物料規劃與銷售配送等相關活動之輔助；
- d. 電子郵件(E-mail)與視訊系統：大幅降低與客戶傳遞訊息之通訊費用，如傳真、電話費

等，利用視訊會議可增加兩岸溝通之便利；

- e.商業自動化設備：利用條碼機將進貨物品之條碼、儲位、品名等資料掃入電腦內，以利商業自動化、新手輕鬆上線與勝任、亦可做即時資訊之確認及提高作業效率。

(2)內部資源分析

每家公司所擁有的資源會有所不同，但礙於資源的有限與充分利用，各個公司莫不以最少資源而獲得最大的經濟效益為考量。以企業功能性資源角度來看，秀育公司內部資源有：

- a.行銷資源：公司在國內行銷上相關薄弱，只擁有少數的經銷商針對各電腦周邊賣場或商店作銷售，另在國外行銷上並不盡理想，必須透過貿易商作行銷，因此公司需加強市場行銷業務之擴展；
- b.生產資源：公司自行擁有射出廠，在一些電腦鍵盤、滑鼠、塑膠製品等產品，可自行生產，在成本、品質、交期、反應速度上，皆具有其競爭優勢；
- c.資訊資源：公司在資訊設備方面剛要引進，過去只有一些套裝軟體，因此，在資訊資源方面可說比較弱的一環，藉由本次的規劃選出最理想的資訊科技設備系統，以提昇企業的競爭力；
- d.人力資源：目前台灣員工 50 人，大專學歷佔 40%，高中職程度達 40%，國中程度達 20%(以上針對台灣員工)，大陸員工有 3500 人。定期舉辦教育訓練、提供團體保險、舉辦康樂活動等，員工任職平均年資都超過五年以上，所以在生產流程與品質管制方面相當駕輕就熟；
- e.財務資源：民國 64 年成立時，資本額為壹佰萬元，經過幾拾年的營運公司資產已達數億元；加上自我資金的比例高，可減少銀行利息之支出。

3.1.4 目標訂定之探討

目標的訂定，乃經由評估組織內部之優勢與劣勢和外部環境之機會與威脅後，因應組織未來需努力及遵循的方向。經綜合比較其內、外部環境，並與公司高階主管進行訪談後，彙整出(1)開拓大陸市場；(2)培養優秀行銷專業人才；(3)拓展外銷市場三項重要目標。並說明如下：

- 1.開拓大陸市場：大陸內銷市場具有鴻大的消費人口，將來往大陸市場發展勢必成為一種趨勢，不只我們看到這項特質，其它國家也早已有觀察到並積極在進行中。因此，儘早到大陸市場卡位，將成為該公司初期的重要目標之一；
- 2.培養優秀行銷專業人才：二十一世紀將以行銷為主軸的市場導向時代，誰擁有行銷通路誰便可掌握市場，公司為能確切掌握市場動態，必須積極培養優秀的行銷人才，來因應整個市場發展所需；
- 3.拓展外銷市場：台灣地區狹小人口不多，在消費市場上有一定之極限，以一般量產之產品並非是理想市場區塊，為量產之便利與降低固定生產成本，公司必須想辦法積極開拓外銷市場，以彌補內銷市場之空檔。

綜合以上之公司目標，並與公司高階主管研討後，期望藉由引進資訊科技設備系統來協助公司達成以上諸項目標，進而能提昇公司的競爭力。

3.2 準則權重求取與群體決策分析方法

本研究係採用層級分析法求取準則權重，首先藉由群體腦力激盪法，建立規劃引進資訊科技設備系統評估目標階層體系後，設計成對比較問卷，並針對公司低、中、高階層員工及資訊供應商、設備維護者等各個群體進行抽樣調查，其中低階層者為目前實際操作電腦之基層員工，因該群人員為公司最基層之使用者，對於資訊系統之操作性、維護性、穩定性與功能性最能瞭解與客觀。而公司之中、高階人員，大多以管理者的角度評估供應商評價、設備產品口碑、設備成本與設備效率等事項，並兼顧公司整體利益之考量，以免有所偏差或過度投資之情形發生。資訊提供商為提供資訊科技設備系統或相關資訊之供應者，評量資訊提供速度、資訊來源穩定性、資訊正確度等項目，得以兼顧客戶及供應商雙方彼此利益之考量。設備維護者是實際在維護資訊系統之工程人員，評量設備維護容易性、維護成本、零件持續供應穩定度、設備品質等事項，以達資訊系統能發揮其最大效能。

並請三位學校教授及業界專家，針對所彙整出之問卷內容作檢視與建議修改，再由以上各群體隨機抽樣到人員填寫，為確保受訪者在問卷填寫前後邏輯一致性，因此採用一致性檢定(一致性指標採 C.I. 0.1)，本研究四個層面 C.I. 0.05，各評估準則 C.I. 0.01，最後再求得評估準則之權重。

由於環境的動態變化，為進一步分析各群體成員對準則權重認知是否有差異，本研究在計算各組成員評估準則權重後，又再針對使用者、管理者、資訊提供者與設備維護者之四群體，以 SAW 算出各群體評估準則權重值，並分析各群體之變異情形，便以瞭解各群之差異性與共識性[14]。

3.3 標的階層體系之建立

本研究藉由群體腦力激盪法，將評估資訊科技設備系統引進策略所應考量之標的、層面、各項準則與選擇方案建立階層關係如圖 2 所示，在「引進資訊科技設備系統架構」標的下，有四個層面為本研究所考量，分別為「使用面」、「管理面」、「資訊科技提供面」及「資訊設備維護面」之四個層面，每個層面下分別有三至四項的評估準則，共有操作性容易、維護性容易、穩定性高、功能性強等共十五個評估準則。而選擇方案中共三個主資訊系統架構，有行銷支援資訊系統、財務資訊系統及存貨資訊系統，每一主資訊系統下又有各三個子系統，如：市場資訊提供系統、產品定價系統、通路資訊系等共有九個子系統。其中內容主要根據相關文獻、訪談專家學者、公司主管與使用者等所彙整而成之架構圖，以達整體性、完整性之考量。

3.3.1 第二層級之四個層面

- (1) 使用面：指實際操作資訊系統者，因該群人員為最基層之使用者，針對於資訊系統之操作性、維護性、穩定性與功能性等項作為評估準則之考量；

- (2) 管理面：指公司之中、高階主管與股東，以公司管理者的角度評估供應商評價、設備品牌口碑、設備成本與設備效率等事項，同時兼顧公司整體性之考量，以免有所偏差或過度投資等情形發生，並以能提昇公司競爭力為前提下作評量；
- (3) 資訊提供面：指提供資訊系統軟體、硬體、諮詢與資訊者，以資訊提供速度、資訊來源穩定性等項目為評估之準則，兼顧客戶及廠商雙方彼此利益之考量；
- (4) 設備維護面：指實際從事資訊設備維修與保養等工作人員，該成員為最瞭解資訊設備的效率、功能、穩定性、可靠性，並以維護容易性、維修成本、零件供應穩定性、設備品質之細項作為評估的準則，以達資訊設備能發揮其最大效能。

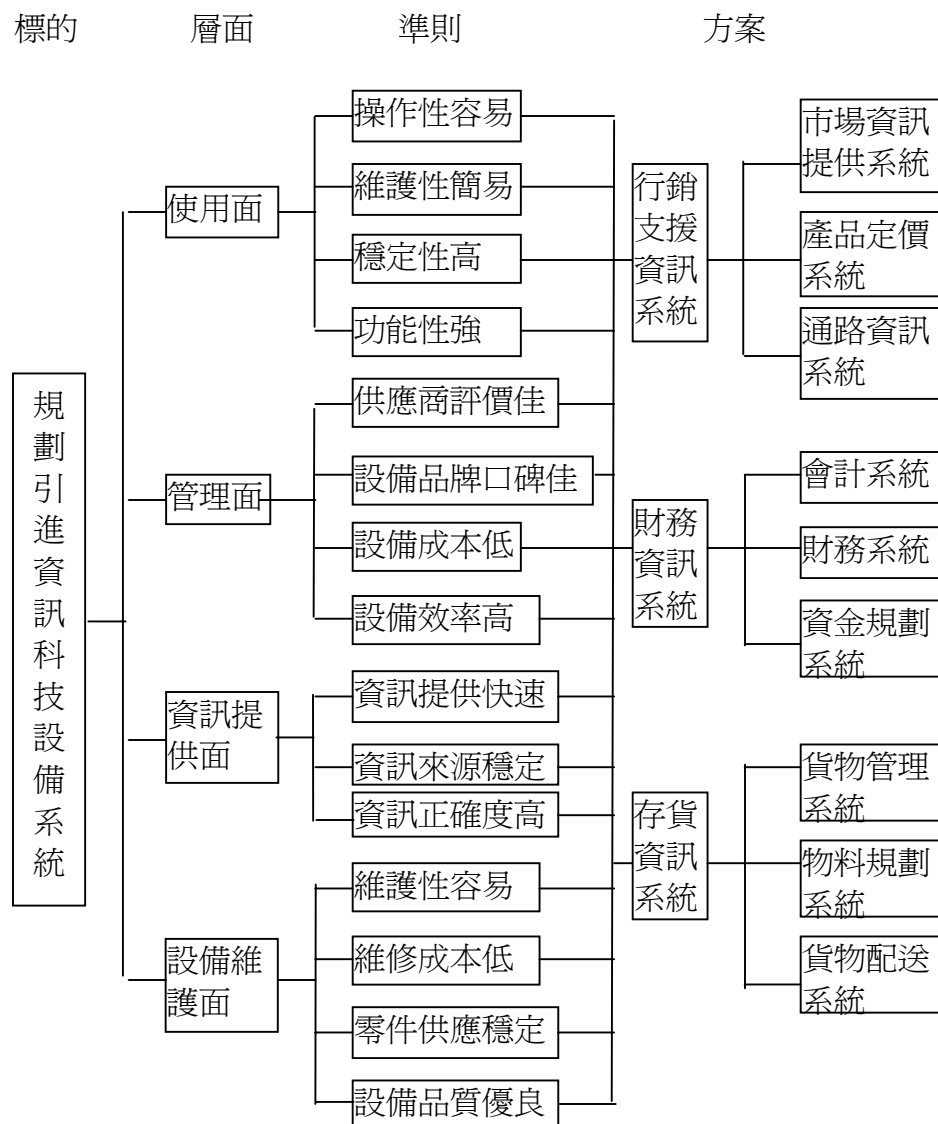


圖 2：資訊科技設備系統評估階層體系圖

3.3.2 第三層級下之各評估準則

1. 「使用面」層面下的各項準則

- (1) 操作性容易：指電腦操作性必須符合使用者的方便性、簡易性，讓使用者發揮工作效率、減少疲勞之功效。因此，操作簡易化便成為在評量一重要指標；
- (2) 維護性簡易：使用者非資訊設備專家，對於資訊設備無法非常深入瞭解，同時也沒有高深的電腦專業知識，如果電腦具有維護簡易性，萬一有了故障使用者便可作簡易的維護。如此，不但可提昇電腦的使用效能，並可節省維護的資源；
- (3) 穩定性高：指資訊科技設備系統品質穩定性，一個資訊系統除了應具備功能性要強、操作性容易等特性外，更應具有穩定性佳的品質。如果一個資訊系統時常在出狀況，則無法發揮系統的效率，更會讓使用者喪失對該資訊系統的信心與興趣。因此，擁有一個信賴度高、穩定性佳的資訊設備，必成為評估的重要因素之一；
- (4) 功能性強：指資訊系統所擁有功能應具有廣泛性與完整性，除具有使用者日常所需功能外，還需擁有將來可能會使用到的功能或機構，可隨時增添及追加。尤其面對變化快速的環境下，可能一些功能及機件，是當初在選購資訊設備時無法考慮到的，所以資訊科技設備系統是否具有隨時可追加或增設的彈性化，當然成為購買者所思考與評估的重要準則之一。

2. 「管理面」層面下的各項準則

- (1) 供應商評價佳：所謂供應商即指資訊設備硬體的供應廠商、資訊軟體的服務提供者，一般而言在資訊科技設備系統引進策略中，供應商的評價一直為企業導入資訊系統評估的重要指標之一，尤其一些資訊設備所花費的成本都相當的高，供應商後續的服務持續性、快速與否，都會關係到整體系統的引進成功與否；
- (2) 設備品牌口碑佳：一般高單價之資訊設備都非常重視品牌知名度，購買者購買該資訊設備時，可能為第一次採用資訊設備或購買該品牌之產品。因此，預購買者必然透過同業間、異業間作品牌信賴度的探訪，以求得採購資訊設備之正確性、適當性，使資訊系統與企業作最佳化的結合；進而發揮資訊設備投資之最大綜效。因此，設備品牌口碑佳與否，成為採購資訊設備重要考量因素之一；
- (3) 設備成本低：資訊設備成本，為企業引進資訊設備時之重要考量因素之一，一般而言資訊設備的有形成本與無形成本都相當的昂貴，尤其對企業來說都是一項重大負擔，所以資訊設備的成本當然為企業引進設備時之重要評估因素之一；
- (4) 設備效率高：企業界引進資訊設備最終的目的在降低人事成本、提高工作效率。因此，企業在引進資訊設備除考量供應商評價、設備品牌口碑、設備成本等因素外，必將設備效率性納入重要考量因素之一。而且資訊設備的效率高與否，直接會影響使用者之情緒與興趣，進一步會影響公司的整體效能與效率。

3. 「資訊提供面」層面下的各項準則

- (1) 資訊提供快速：資訊科技設備系統的引進其主要目的在於提昇員工作業效率，因此，

在資訊提供的速度上必須非常的迅速與便捷，一般企業在採用資訊系統時，都會將資訊提供速度列入主要考量的因素，所以資訊提供廠商或資訊提供者，應在其所提供資訊速度上作最佳的改善與提昇，以符合客戶的需求進而掌握顧客的忠誠度。因此，資訊提供速度當然成為資訊科技設備系統引進策略評估的要因之一；

- (2) 資訊來源穩定：資訊科技的進步非常迅速與隨時在更新，今日的最新科技設備有可能將成為明日落後的絆腳石。因此，資訊設備引進後最重要的是，隨時可更新系統或功能，確保原有資訊科技設備系統的競爭力及特色。所以企業在引進資訊設備時，對於設備之資訊提供的穩定性非常的重視；
- (3) 資訊正確度高：資訊設備的引進除了考量資訊提供速度、資訊來源穩定性等要素外，如何提昇資訊正確度，使資訊系統的效率發揮最大化。所以資訊提供廠商對於所提供的資訊是否擁有高度的正確性，必須隨時檢討與改進以符合顧客的需求。當然企業在思索引進資訊科技設備策略時，會將其列入評估的重要因素之一。

4. 「設備維護面」層面下的各項準則

- (1) 維護性容易：一般使用資訊設備經常性發生的問題，可分為操作性、設備本身及新功能不明瞭等問題。如果這些問題點可以透過教導或維護手冊，讓使用者可以輕易的上手作維護，不但可以節省很多維護人力，並可提昇使用者對於機器設備的興趣及學習能力，進而改善使用者對資訊設備的排斥感；
- (2) 維護成本低：由於微利的時代已來臨，一般企業的高獲利時代已消失，因此，企業無時無刻莫不想辦法節省成本與提昇效率；而資訊科技設備的維護成本也佔一般費用的主要項目之一，所以如何降低資訊系統之維護成本，必成為企業界評估資訊科技設備系統引進策略重要考量因素之一；
- (3) 零件供應穩定：資訊系統引進後，機器故障的發生、功能的更新等情形而需要換零件情形勢必經常性的在發生，所以如何保有零件供應的穩定性可說非常重要，所以資訊設備供應商如提供設備維護者穩定的零件，成為一項非常重要的課題。企業在引進資訊系統時，必將零件供應穩定性納入重要考量因素之一；
- (4) 設備品質優良：資訊設備除維護性容易、維護成本低及零件供應穩定外，另一項重要考量因素即設備本身的品質是否優良。如果資訊設備的本身品質不優良，雖然具備有以上三項的優勢條件，而機器經常性的出問題，那麼也會讓使用者怯步，當然企業老闆也不會考慮採用該設備。因此，資訊設備的品質優良與否，將成為重要考量因素之一。

3.4 準則權重評估結果分析

利用 AHP 分析法分別求取「使用層面」、「管理層面」、「資訊提供層面」及「設備維護層面」之四種不同層面對於標的與各準則之權重，以各層面之變異係數代表成員之共識度，變異數越小者，其共識度越高，結果如表 1、2 所示說明如下：

3.4.1. 規劃引進資訊科技設備系統模式

分析結果發現該公司成員比較重視「資訊提供層面」平均權重為(0.302)、依次為「使用層面」(0.299)、「管理層面」(0.243)及「設備維護層面」(0.156)之重視程度(見表 1)，而以層面觀點來看整體準則平均權重也是比較重視「資訊提供層面」平均權重為(0.101)、依序為「使用層面」(0.075)、「管理層面」(0.061)及「設備維護層面」(0.039)之重視程度(如表 2)。由以上兩種不同角度來評估企業在規劃引進資訊科技設備系統模式下所重視的層面程度，都獲得一致性的結果，以「資訊提供層面」最為重視。由此可驗證，企業在資訊系統的導入成功與否，與資訊供應商息息相關，尤其跨足兩岸企業在資訊設備導入後，如何快速獲得售後服務工作更為重要，譬如：軟體的更新、零件的提供、教育訓練及新資訊的提供等工作，並非公司本身所能掌握的，可見「秀育公司」為一非常務實的公司。再依序為「使用層面」、「管理層面」及「設備維護層面」之層面，由此也可見該公司除了首先重視「資訊提供層面」外，也相當重視「使用層面」兩者只有些微的差異(見表 1)。

共識度方面以「資訊提供層面」變異係數(0.490)為最佳，而以層面觀點來看整體準則變異係數也是以「資訊提供層面」變異係數(0.663)為最佳，其它層面「使用層面」、「管理層面」及「設備維護層面」的變異係數為 0.954, 0.865 及 0.784。由於當初本研究設計的問卷調查對象，以行銷部門、財務部門、資訊部門、總經理室及資訊設備供應商等不同單位之重要關鍵人員，因為他們所處的工作角色與所負擔的職責有差異性，可能會影響他們的感觀認知，所以在資料分析上發現受測者對於四種不同層面的認知上有顯著的差異。

所以本研究藉由「秀育公司」的個案探討，來作為建立「資訊科技設備系統規劃策略」之理論模式，並期望藉由個案的操作而來驗證該「資訊科技設備系統規劃模式」的效度。經由本「規劃引進資訊科技設備系統之模式」，所評選出最受重視的評估層面，也得到合理性的效度驗證。因此，該規劃引進資訊科技設備系統之模式，可作為其它相關企業在引進資訊科技設備系統時參考之用。

表 1：四種不同層面權重彙總表

項目 層 面	平均權重		變 異 數	變 異 係 數
使 用 層 面	0.299	0.196	0.038	0.654
管 理 層 面	0.243	0.168	0.028	0.693
資訊提供層面	0.302	0.148	0.022	0.490
設備維護層面	0.156	0.079	0.006	0.505

3.4.2 資訊科技設備系統引進策略之各評估準則模式

本研究透過與秀育公司各高階主管訪談，以群體決策模式並利用群體腦力激盪方式列出最客觀之評估準則，同時請教學者專家之意見後，再彙總出操作性容易、維護性簡易、穩定性高、功能性強、供應商評價佳、設備品牌口碑佳、設備成本低、設備效率高、資訊提供快速、資訊來源穩定、資訊正確度高、維護性容易、維護成本低、零件供應穩定及設

備品質優良共十五項評估準則。就單項評估準則而言，以使用層面考量之「穩定性高」評量最受到重視，其平均權重為(0.1238)，資訊提供層面的「資訊正確度高」(0.1139)評價準則為次之，同層面的「資訊來源穩定」(0.1076)準則為第三順序受重視程度，其它依次序為使用層面的「操作容易」(0.0877)、管理層面的「設備品牌口碑佳」(0.08455)、資訊提供層面的「資訊提供快速」(0.0805)及設備維護層面的「維護性容易」之平均權重(0.027)為最不受重視的評估準則(詳細如表 2)。

由資料分析中發現受測者，一致性的認為以使用層面的「穩定性高」為最重要的考量因素之一，該點的評估考量是非常的符合實際現況的需求，因為資訊設備為公司的日常性操作機器，設備的穩定性是否良好非常之重要。穩定性良好與否會直接影響到使用者的效率、間接也會對員工的使用興趣與士氣有所影響。所以如何保有一穩定性良好的資訊系統是最重要考量因素。其次就是資訊提供面的「資訊正確度高」與「資訊來源穩定」兩項準則，列為次優先及第三順序的考量因素。

本研究透過實際個案之探討，彙集出一套「規劃引進資訊科技設備系統評估模式」的評估準則，該評估準則之內容可能會隨著不同公司或產業別，而會產生不同的評估準則，但理論上其步驟與模式是有一規則性可循。因此，藉由本研究的探討期望尋求一個在理論上可遵循的評估模式，作為相關企業在規劃引進資訊科技設備系統之參考。

表 2：各準則平均權重及依層面觀點整體準則平均權重彙總表

				變異數	變異係數	以層面觀點探討整體準則權重		
						平均權重	標準差	變異系數
使用層面	操作性容易	0.0877 (4)	0.0731	0.0053	0.8329	0.075 (2)	0.071	0.953
	維護性簡易	0.0489 (11)	0.0436	0.0019	0.8912			
	穩定性高	0.1238 (1)	0.0874	0.0076	0.7058			
	功能性強	0.0387 (13)	0.0304	0.0009	0.7853			
管理層面	供應商評價佳	0.0518 (9)	0.0344	0.0012	0.6646	0.061 (3)	0.053	0.865
	設備品牌口碑佳	0.0846 (5)	0.0748	0.0056	0.8847			
	設備成本低	0.05282(8)	0.0436	0.0019	0.8262			
	設備效率高	0.0536 (7)	0.0397	0.0016	0.7419			
資訊提供層面	資訊提供快速	0.0805 (6)	0.0745	0.0056	0.9264	0.101 (1)	0.067	0.664
	資訊來源穩定	0.10764 (3)	0.0456	0.0021	0.4236			
	資訊正確度高	0.1139 (2)	0.0717	0.0051	0.6293			
設備維護層面	維護性容易	0.0270 (15)	0.0174	0.0003	0.6434	0.039 (4)	0.031	0.784
	維護成本低	0.0309 (14)	0.0337	0.0011	1.0904			
	零件供應穩定	0.0514 (10)	0.0266	0.0007	0.5178			
	設備品質優良	0.0469 (12)	0.0343	0.0012	0.7316			

註：括號內之數字表示重視程度之排序順序，如：(1)為第一重視度。

3.4.3 方案評估與篩選流程

由於企業競爭日益激烈，即使留在臺灣的企業也面臨從大陸、東南亞等地區進口之廉價產品所衝擊。所以，業者是否能適時引進確切的資訊系統，來輔助公司提昇競爭力，是一項關鍵性成功因素。本研究以「秀育企業公司」做為 SWOT、AHP 及 QFD 整合性應用之探討案例，進行流程採用黃舒鈴之建議[3]，六步驟：

- (1)探討企業之願景：針對公司作背景的瞭解與探討，進一步訪談經營者經營理念與公司願景，使得在引進資訊設備方案篩選時能確切的配合公司願景；
- (2)內在環境之評估：瞭解公司組織內部擁有之資源、資訊技術及各種人力結構等情形，做到真正能掌握公司內部資源，以期將來資訊系統導入時能與公司資源做最有利的結合，使資訊設備的效率及效能發揮最大之綜效；
- (3)外在環境之評估：利用 Porter [20]五力分析作外在環境分析與評估，並瞭解公司的優勢、弱點、威脅及機會等因素在那裡，善用資訊科技優勢；補強公司的弱勢之處，以期使企業外在環境的改善，確保公司最有利的競爭位置，進一步善用資訊科技來排除外界環境的威脅，並可即時掌握住外界環境的有利機會；
- (4)探討企業標的：經由公司主管訪談而確立組織之首要標的，為引進資訊科技設備系統，以利建立後續的系統架構圖；
- (5)選擇適當之評估準則策略以達成組織標的：好的準則策略對工作效率有直接的效益，相對的不好的準則策略對評估資訊系統工作也會有不利的影響。因此，選擇適當的準則策略對公司標的達成絕對有正相關；
- (6)引進適當之資訊系統：依上述的分析結果並配合公司的發展需求，彙集成三大資訊系統與九個子系統，再由前項所歸納出的評估準則策略，作進一步的分析及彙總進而篩選出最佳的資訊系統方案。

本研究中，(1)至(3)步驟乃以較廣泛性與全面性的角度，收集相關資料、彙集及整理分析，並根據秀育公司之 SWOT 分析作細部調整。而步驟(4)至(6)藉由兩個 QFD 表的應用，可清楚的瞭解相關之轉換過程（如圖 3 所示）；各個表內的相關數值，均是應用 AHP 法綜合問卷意見所得，經過層層相對比較與轉換後，在層面及準則策略明確下，可以瞭解秀育公司對各個資訊系統需求之優先順序。最後，將分析所得結果再與 SAW、TOPSIS 分析法所得相關性分析做彙總性的比較。

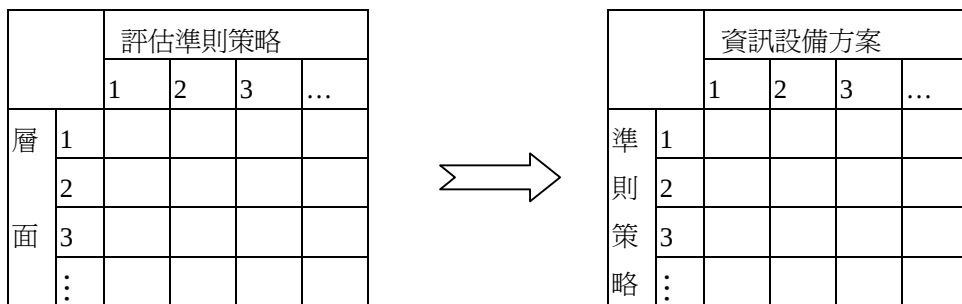


圖 3：應用 QFD 表之轉換圖

3.5 第四層級下之各選擇方案

經過上面各評估準則的詳細說明後，接下來將進行各選擇方案的評估，而本研究各選擇方案細項之決定乃透過對「秀育公司」之行銷主管、財務主管、總管理處、總經理室及供應商等單位之主管作訪談，彙整群體意見及與學者專家討論後所擬定之方案，共有行銷支援資訊、財務資訊、存貨資訊之三大資訊系統。同時，在每一個主系統下皆有三個子系統；如行銷支援資訊系統下有市場資訊提供、產品定價、通路資訊之三子系統。財務資訊系統下有會計、財務、資金規劃之三子系統。而存貨資訊系統下有貨物管理、物料規劃、貨物配送之三個子系統，其它有關各系統的功能說明如下：

3.5.1 行銷支援資訊系統

行銷支援資訊系統即是輔助產品定價、產品行銷、市場開拓及通路管理等相關活動之資訊系統，其中包含了三個子系統：

- (1)市場資訊提供系統：由於市場的環境瞬息萬變，如何正確的掌握市場的訊息，便成為市場經營成功與否的成功關鍵因素，尤其身為市場行銷之中、高階主管，對於市場動態與資訊需求非常的渴望。而市場資訊系統正好可提供市場相關資訊；包括同業間、異業間及其它相關企業等市場資訊服務，以利行銷人員與主管作行銷決策時之參考；
- (2)產品定價系統：提供產品定價的模式、準則、同類型產品相關資訊等服務，尤其是新產品在推上市之前必須有一合理的定價系統，譬如：產品定價太低可能會影響爾後公司獲利情形，但如定價太高可能直接或間接影響該產品往後銷售績效。因此，新產品的定價可說非常的重要，透過產品定價系統的詳細分析將可得到一個適當與合理的定價，如此，不只可以提昇公司銷售業績，並且讓公司可獲得合理的利潤；
- (3)通路資訊系統：由於市場競爭日益激烈，以往生產導向的時代已成過去式，轉而以消費者為導向，在以顧客為導向的環境下，如何便利顧客與提昇服務顧客的品質，便成為非常重要之關鍵因素。因此，行銷通路即成為市場經營成敗的決戰地。所以如何管理行銷通路更顯得重要，而通路資訊系統可以提供各經銷商、代理商、賣場及配銷網路等銷售資訊服務。

3.5.2 財務資訊系統

財務資訊系統是用來輔助公司短期資金、長期資金與財務規劃等相關財務規劃之輔助，其中包含了三個子系統：

- (1)會計系統：會計為公司經常性之結構化工作，雖然工作困難度不高但一些繁瑣的細節需要龐大的人力資源，何況會計為公司的基本進出入帳，每一項目必須都非常的清楚，不可有因人為的疏忽而發生錯誤情形。而且因會計工作的繁雜很容易造成工作人員的疲憊。因此，會計系統正可幫人處理公司會計、出納等相關出入帳細項，並隨時可提供相關人員所需之會計資訊；
- (2)財務系統：生產、行銷、人力資源、研發、財務為企業日常運作之五大要素，由此可見財務的管理與規劃，和公司的發展及永續經營有息息相關，一家財務健全的公司自然而

然可獲得到好的信譽，對於公司的永續經營有正相關，相對一家財務不健全的公司可能無法獲得到市場上的好評，更無法適時的獲得銀行的奧援；也無法獲得上、下企業間的信任，勢必造成該企業在經營上極大的困難。因此，如何管理好公司財務，進而將公司財務資源規劃作最佳化，便成為公司財務主管首要之任務，而財務系統即可提供公司營運、財務規劃與公司財產管理等相關資訊服務；

- (3)資金規劃系統：資金可謂公司極重要的必備條件之一。如果將公司譬喻為一個人，那麼資金即是人的血液；一個人如果缺乏血液，則健康上必遭受到嚴酷的考驗。相對的，一家公司如果資金不足，也很容易造成公司的失血，可見資金對公司來說極為重要。而資金對公司而言又可分為短期資金、長期資金，短期與長期資金如規劃運用得宜，不但可發揮公司資金的最大綜效，同時也可讓公司經營順利，獲利相對提昇。而資金規劃系統便可提供公司作短期資金、長期資金與財務規劃等工作，進一步提供財務主管資金規劃相關資訊服務。

3.5.3 存貨資訊系統

存貨資訊系統是用來協助公司進貨、銷貨、物料規劃與貨品銷售配送等相關活動之輔助，其中包含了三個子系統：

- (1)貨物管理系統：經營企業就像一場嚴酷的長期戰，如果將市場行銷譬喻為作戰的前鋒部隊，那麼貨物管理即為後勤支援部隊，一場成功的戰役必須後勤支援與前線部隊密切的配合才能履建奇功。如何將貨品適時提供顧客所需，已成為近代供應鏈所討論的熱門話題，管理好公司的貨品庫存量，不只可提昇供貨速度與顧客的滿意度，進而可降低公司的庫存壓力，並改善公司財務結構。而貨物管理系統將可幫公司管理進貨、銷貨、存貨等工作，進一步可提供行銷人員正確貨品庫存量等相關資訊服務，讓行銷人員作最有利的行銷；
- (2)物料規劃系統：物料規劃在生產流程中佔有相當重要之地位，正確的物料規劃不但可節省生產成本，並可提昇生產效率與品質。反之不適確的物料規劃不只會造成生產進度的落後，更會直接影響員工士氣、產品品質及增加額外的生產成本。因此，如何掌握物料的正确規劃、及時的供應生產線需求、配合前線業務的銷售情況，必須有一套完整的資訊系統來提供所需，而物料規劃系統正可提供物料的採購、品管、儲存與上線等相關物料資訊服務；
- (3)貨物配送系統：銷售系統中除了先期的業務推廣外，再接下來即如何將貨品快速的送達客戶手中，因此在快速回應系統中貨物的配送佔有非常重要之地位，如何將正確貨品、在正確時間、安全的送達正確客戶手中，這是完整顧客服務的其中一環，更是提昇顧客滿意度不二法門。所以已有許多學者專家在研究，如何將適當的產品、適時、適地、依銷售的需求作貨物配送，而貨物配送系統正可提供貨品配送等相關資訊服務，譬如：車輛分派、到貨時間、送貨成本等相關資訊，以提昇顧客滿意度與公司形象，進而降低公司營運成本。

4. 方案績效評估與最佳方案選取

評選選擇方案程序產生後，旋即進行方案績效評估與最佳方案選取，選定資訊科技領域幾位學者專家組成評估小組，並設計問卷進行調查，並利用 SAW 法與 TOPSIS 法評選出最佳方案，詳細過程如下說明：

4.1 問卷設計與方案績效值之處理

本研究在設計問卷向方案績效評估小組成員進行調查時，由於個人主觀認知或準則本身具有模糊特質，因此問卷中對於績效值之處理，加入模糊理論隸屬函數(membership function)之觀念，處理方式是將具有模糊特性的資料轉為模糊數，再根據 Chen & Hwang [10] 所提出模糊多屬性決策之方法，利用模糊數 F 之右評點值 $\mu_R(F)$ 與左評點值 $\mu_L(F)$ ，計算模糊數之總得點值 $\mu_T(F)$ ，將模糊數轉為明確值。本研究在設計問卷時，將方案績效值評價採用極高、稍高、中等、稍低與極低等五個等級之語意變數，並提供受訪者二種語意變數隸屬函數，一為本研究所預設之語意變數隸屬函數，同時受訪者也可以自行定義符合本身之語意變數隸屬函數，以期精確獲得受訪者對方案的評價，至於模糊數轉為明確之計算方式說明如下：

(1) 定義方案 i 準則 j 之模糊最大化(fuzzy maximum)與模糊最小化(fuzzy minimum)

$$\mu_{\max}(\chi_{ij}) = \begin{cases} \chi_{ij}, & 0 \leq \chi_{ij} \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\min}(\chi_{ij}) = \begin{cases} 1 - \chi_{ij}, & 0 \leq \chi_{ij} \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

(2) 計算方案 i 準則 j 下模糊數 F_{ij} 之左右評點值

$$\mu_R(F_{ij}) = \sup_{\chi_{ij}} [\mu_F(\chi_{ij}) \wedge \mu_{\max}(\chi_{ij})] \quad (3)$$

$$\mu_L(F_{ij}) = \sup_{\chi_{ij}} [\mu_F(\chi_{ij}) \wedge \mu_{\min}(\chi_{ij})] \quad (4)$$

註： $a \wedge b = \min(a, b)$

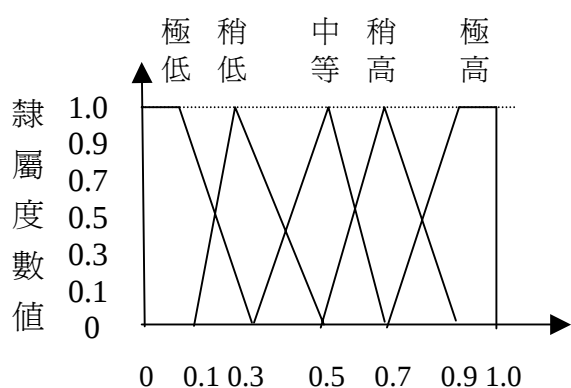


圖 4：預設語意變數之隸屬函數

(3) 計算方案 i 準則 j 下模糊數 F_{ij} 之總評點值

$$\mu_T(F_{ij}) = \frac{[\mu_R(F_{ij}) - \mu_L(F_{ij}) + 1]}{2} \quad (5)$$

經由上述方式將本研究所採五個等級之語意變數隸屬函數轉成明確值，各方案績效值經正規化為 0~1 之尺度與李斯特五點尺度對應值(見表 3)，將各方案下的評估準則之模糊數轉成量化評點值，再結合前述求取各準則之權重，即可得到各方案在各準則下之 SAW 法績效值，其運算方式如下所述：

$$p_{ij} = w_j \times \mu_T(F_{ij}) \quad (6)$$

p_{ij} ：方案 i 準則 j 下之績效值。

w_j ：決策群體給予評估準則 j 之權重。

$\mu_T(F_{ij})$ ：方案 i 準則 j 下模糊數 F_{ij} 之總評點值。

表 3：五等級語意變數對應之評點值

語意變值	三角模糊平均數	解模糊數值	正規化後值	SAW 評點值
極 高	(72.9, 87.5, 100)	86.8	0.868	5
稍 高	(60, 74.2, 88.3)	74.2	0.742	4
中 等	(44.6, 58.3, 74.2)	59.0	0.590	3
稍 低	(29.2, 42.5, 58.8)	43.5	0.435	2
極 低	(12.9, 25, 40.4)	26.1	0.261	1

4.2 決策者方案排序

透過上面的運算公式，首先求出各個資訊下之子系統 SAW 值，同時作 SAW 值的方案選擇的排序，並把語意變數的評點值結合 SAW 值後的數據作方案選擇排序的另一種參考，詳細情形如表 4 所示。

表 4：各方案 SAW 法與綜合評點值後排序

各子系統 \ 各方案與排序	評點值	排序	整體 SAW 平均值	綜合 評點值	綜合 排序	整體綜合 評點值
A1.(行銷-市場資訊提供系統)	3.83657	(1)	(1)	0.65664	(1)	(1)
A2.(行銷-產品定價系統)	3.55357	(8)	3.70176	0.62322	(8)	0.63937
A3.(行銷-通路資訊系統)	3.71514	(3)		0.63826	(4)	
B1.(財務-會計系統)	3.63643	(5)	(3)	0.63326	(5)	(3)
B2.(財務-財務系統)	3.53271	(9)	3.58957	0.60986	(9)	0.62323
B3.(財務-資金規劃系統)	3.59957	(7)		0.62657	(7)	
C1.(存貨-貨物管理系統)	3.60800	(6)	(2)	0.63325	(6)	(2)
C2.(存貨-物料管理系統)	3.68686	(4)	3.68505	0.64327	(3)	0.64327
C3.(存貨-貨物配送系統)	3.76029	(2)		0.65330	(2)	

註：括號內的數字表示排序順序，如：(1)為第一優先次序。

經 SAW 法計算與彙整後，由資料分析結果發現如以三大資訊系統角度觀之，以行銷支援資訊系統 SAW 整體平均值(3.70176)為最優先考量引進之資訊系統，其次為存貨資訊系統 SAW 整體平均值(3.68505)及財務資訊系統 SAW 整體平均值(3.58957)。而結合語意模糊隸屬函數值後的結果，其排序為行銷支援資訊系統整體綜合評點值(0.63937)為第一優先考量、存貨資訊系統整體綜合評點值(0.64327)為第二優先考量、財務資訊系統整體綜合評點值(0.62323)為最後考量引進之資訊系統。

但以各個子系統之角度作評估後，由資料中發現利用 SAW 法分析以市場資訊提供系統(3.83657)為最優先考量引進之資訊子系統，其次為貨物配送系統(3.76029)為第二優先考量引進，財務系統(3.53271)為最後順序考量引進之資訊子系統。而結合語意模糊隸屬函數值後的結果，也同樣以以市場資訊提供系統(0.65664)為最優先考量引進之資訊子系統，貨物配送系統(0.65330)為第二優先考量引進之子系統，財務系統(0.60986)為最後考量引進之子系統。而以 SAW 法與結合語意模糊隸屬函數評點值兩種方法之優先順序排列，只有通路資訊系統(3.71514, 0.63826)及貨物管理系統(3.68686, 0.64327)兩子系統有所差異，而且相差數值非常小。因此，可驗證兩種分析方案所評估的結果有一致性，其餘各子系統的數值與優先順序詳細資料請參照(見表 4)。

4.3 方案排序之 TOPSIS 法

求取各方案在不同評估準則下之績效值，並結合 AHP 法分析所得之準則權重，即可進行方案決策之排序，本研究採用 Hwang 及 Yoon 所發展之 TOPSIS 法，進行方案決策之績效值與排序[13]。此法之觀念在於最佳方案應為距離正理想解最近，而且距負理想解為最遠，詳細如下說明。

Hwang and Yoon 發表的 TOPSIS (technique for order preference by similarity to ideal solution)是在尋找與「正理想解(positive ideal solution; PIS)的距離最近，及與「負理想解

(negative ideal solution; NIS)的距離最遠的方案[13]。可針對不同問題點，在計算各方案之 *PIS* 及 *NIS* 的最佳距離時，可依 Yu 發展出的 Minkowski's Lp metric，針對不同問題採用不同的距離計算方式[28]。例如：若要選擇在各個評估準則下，都有最佳績效表現之最佳方案時(majority rule)，可令 Minkowski's Lp metric 的 $p = 1$ ，但若要選擇在各個評估準則下，所有績效表現都不是最差的方案時(minimum individual regret of opponent)，可令 Minkowski's Lp metric 的 $p = \infty$ 。因此，針對不同評估準則的重要性，TOPSIS 在計算各方案之 *PIS* 及 *NIS* 的距離時，可結合 AHP 所得之權重。因此，本研究應用 TOPSIS 多目標規劃法依該公司的特質與需求，評選出最佳的資訊系統方案，作為該公司規劃引進資訊科技設備系統考量之參考。

4.3.1 利用 TOPSIS 法作決策方案之排序

TOPSIS 之觀念在於求最佳之方案應為距離理想解最近，且距負理想解為最遠，假設有 n 個方案， j 個評估準則其分析步驟如下：

- (1)求取方案 i 在準則 j 之績效值 p_{ij} ；
- (2)決定準則 j 之理想解 p_j^+ 與負理想解 p_j^- ；

$$p_j^+ = \left\{ \max_i p_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, k \right\} \quad p_j^- = \left\{ \min_i p_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, k \right\}$$

- (3)分別計算方案 i 距正理想解 s_i^+ 值與負理想解之距離 s_i^- ；

$$s_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (p_{ij} - p_j^+)^2 \right\}^{1/2} \quad (7)$$

$$s_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (p_{ij} - p_j^-)^2 \right\}^{1/2} \quad (8)$$

方案排序 s_i^+ 值離 ideal point 越近越好，表示該方案越佳； s_i^- 值離 ideal point 越遠越好，表示該方案越佳，負理想值愈接近 0.9 最好，但實際上不太可能。

- (4)計算方案 i 之接近理想解指標值，綜合指標 c_i^+ 值與 c_i^- 值；

$$c_i^+ = \frac{s_i^+}{s_i^+ + s_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$c_i^- = \frac{s_i^-}{s_i^+ + s_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

- (5) 方案排序 c_i^+ 值越小，表示該方案越佳； c_i^- 值越大，表示該方案越佳。

透過以上之運算式可求出 $s_i^+, s_i^-, c_i^+, c_i^-$ 等值，請參閱表 6 所示：

表 5： TOPSIS 理想值(s_i^+)與負理想值(s_i^-)方案排序

各項值與排序 各子系統	理想解 值 s_i^+	解值 s_i^-	綜合指 標 c_i^+	綜合指 標 c_i^-	TOPSIS 排 序以(s_i^+)	TOPSIS 排 序以(s_i^-)	綜合理想 解 值 s_i^+
A1.(行銷-市場資訊提供系統)	0.37724	0.79142	0.3228	0.6772	(1)	(1)	(1)
A2.(行銷-產品定價系統)	0.73449	0.61265	0.5452	0.4548	(9)	(4)	0.53847
A3.(行銷-通路資訊系統)	0.50370	0.69332	0.4208	0.5792	(3)	(3)	
B1.(財務-會計系統)	0.64454	0.58253	0.5253	0.4747	(6)	(6)	(3)
B2.(財務-財務系統)	0.70737	0.49729	0.5872	0.4128	(8)	(9)	0.65924
B3.(財務-資金規劃系統)	0.62582	0.51026	0.5509	0.4491	(5)	(8)	
C1.(存貨-貨物管理系統)	0.64843	0.53623	0.5474	0.4526	(7)	(7)	(2)
C2.(存貨-物料規劃系統)	0.54295	0.58854	0.4799	0.5201	(4)	(5)	0.55025
C3.(存貨-貨物配送系統)	0.45937	0.70469	0.3946	0.6054	(2)	(2)	

註：括號內的數字表示排序順序，如：(1)為第一優先次序。

由資料分析發現以理想解之值(s_i^+)角度觀之，以行銷資訊系統下的市場資訊提供系統理想解值(0.37724)為最小，也就是距離正理想點(ideal point)最近，所以被選為最佳之選擇方案，即公司目前最需優先規劃引進之子資訊系統；次要最佳選擇方案解為存貨資訊系統下的貨物配送系統(0.45937)；第三次序為以行銷資訊系統下的通路資訊系統理想解值為(0.50370)；而最後考量的為行銷資訊系統下之產品定價系統理想解值(0.73449)為最大，也就是距離正理想點(ideal point)最遠，所以被選為最差之方案，即公司最後考量引進之子資訊系統。同理以負理想解值所得之前三優先順序也相同，以行銷資訊系統下的市場資訊提供系統理想解值(0.79142)為最大，也就是距離負理想點(negative ideal point)最遠，所以公司目前最需優先規劃引進之子資訊系統，次要最佳方案解為存貨資訊系統下的貨物配送系統負理想解值為(0.70469)，第三次序為以行銷資訊系統下的通路資訊系統負理想解值為(0.69332)，最後考量的為財務資訊系統下之財務系統負理想解值(0.49729)為最小，也就是距離負理想點(negative ideal point)最近，所以被選為最差之方案，即公司最後考量規劃引進之子資訊系統。

由上面以正理想解與負理想解兩種不同角度作最佳方案評量，雖然在最差的方案評選與某些次要方案的排序上有一些差異，但前三名優先順序方案所得的分析結果都一樣，所以對方案的評估上並不會影響對引進資訊科技設備系統之規劃。反而可作為規劃引進資訊科技設備系統策略時的反向思考，譬如：因本研究問卷調查採用開放式的填卷方式，幾組不同單位的受測者可依本身單位最需要的資訊系統作答，所以在引進資訊科技設備系統之策略時難免有認知上的差異，如此的分析結果可作為決策者在作決策時的重點參考依據，並可避免忽略不同層面的需求聲音，以求取方案決策時的最佳方案解。

同時本研究也以整個資訊科技設備系統架構(如行銷支援系統、財務資訊系統、存貨資訊系統)作評量分析，由資料分析發現不管以最佳理想解值或綜合指標值，所得的答案是一致性的；以行銷支援資訊系統為最佳方案(s_i^+ , 0.53847; c_i^+ , 0.42960)，也是該公司當前最優先考量引進之資訊系統，貨物管理資訊系統為次佳方案(s_i^+ , 0.55025; c_i^+ , 0.47396)，為公司

次要優先考量引進之資訊系統，財務資訊系統為最差方案(s_i^+ , 0.65924; c_i^+ , 0.55446)，為公司最後考量引進之資訊系統，詳細請參閱表 5、6 所示。

表 6：TOPSIS 綜合指標與 SAW 法排序比較

各項值與排序 各子系統	綜合指標 c_i^+	綜合指標 c_i^-	SAW 值	整體綜合 指標 c_i^+	平均值	負理想 解值 s_i^-
A1.(行銷-市場資訊提供系統)	0.3228 (1)	0.6772 (1)	3.836571 (1)	(1)	(1)	(1)
A2.(行銷-產品定價系統)	0.5452 (6)	0.4548 (6)	3.553571 (8)			
A3.(行銷-通路資訊系統)	0.4208 (3)	0.5792 (3)	3.715143 (3)			
B1.(財務-會計系統)	0.5253 (5)	0.4747 (5)	3.636429 (5)	(3)	(3)	(3)
B2.(財務-財務系統)	0.5872 (9)	0.4128 (9)	3.532714 (9)			
B3.(財務-資金規劃系統)	0.5509 (8)	0.4491 (8)	3.599571 (7)			
C1.(存貨-貨物管理系統)	0.5474 (7)	0.4526 (7)	3.608000 (6)	(2)	(2)	(2)
C2.(存貨-物料規劃系統)	0.4799 (4)	0.5201(4)	3.686857 (4)			
C3.(存貨-貨物配送系統)	0.3946 (2)	0.6054 (2)	3.760286 (2)			

註：括號內的數字表示排序順序，如：(1)為第一優先次序。

4.4 討論

由表 6 資料中顯示以 TOPSIS 綜合指標(c_i^+ , c_i^-)作分析，發現兩者的方案優先順序都相同，以行銷支援資訊系統下的市場資訊提供系統為最佳方案(c_i^+ , 0.3228; c_i^- , 0.6772)，存貨資訊系統下的貨物配送系統為次佳方案(c_i^+ , 0.3946; c_i^- , 0.6054)，行銷支援資訊系統下的通路資訊系統為第三優先考量方案(c_i^+ , 0.4208; c_i^- , 0.5792)，而以財務資訊系統下的財務系統為差方案(c_i^+ , 0.5872; c_i^- , 0.4128)，其它方案評估值見表 6 所示。同時，本研究將以整體資訊系統考量，以 TOPSIS 綜合指標與 SAW 法兩者作比較，也得到相同的驗證以行銷支援資訊系統為最佳方案(c_i^+ , 0.42960; SAW, 3.70176)，為公司最優先考量引進之資訊系統，貨物管理資訊系統為次佳方案(c_i^+ , 0.47396; SAW, 3.68505)，為公司次要優先考量引進之資訊系統，財務資訊系統為最差方案(c_i^+ , 0.55446; SAW, 3.58957)，為公司最後考量引進之資訊系統，詳細資料請參閱表 6 所示。

本研究透過「秀育公司」實際個案作研究，來驗證「企業規劃引進資訊科技設備系統之模式」的效度，譬如：目前該公司最弱的一環為市場行銷體系的建立與行銷資訊系統的建置，由資料發現不管用 SAW、TOPSIS 或綜合指標法所得結果，都以行銷支援資訊系統為最優先考量引進之資訊系統，經以上資料分析結果發現與該公司的目標規劃有契合之處。而以單一子系統角度觀察之，使用上面三種排序方法中之任一方法都得到相同的結果，即皆以行銷支援資訊系統下的市場資訊提供系統為第一優先考量引進之子資訊系統。因此，可以驗證該「企業規劃引進資訊科技設備系統之模式」是符合內容效度，也可以將其規劃模式應用到不同企業引進其它科技設備規劃上。

5. 結 論

本研究期望在理論上建立一套「企業規劃引進資訊科技設備系統」之模式，在實務上以利相關企業在引進其它資訊科技設備時可遵循之規劃模式，並透過「秀育公司」實際個案的操作來驗證該模式的 § 效度。本文藉由群體腦力激盪法，建立資訊科技設備系統評估階層體系圖(見圖 2)；依學者專家所建議，來擬定適合企業引進資訊科技設備系統之評估準則；應用 AHP 法設計問卷，並向該公司之行銷單位、財務單位、操作者、維護單位與資訊設備提供商等單位人員進行問卷調查，以求取準則權重。另整合策略規劃(strategy planning)之理論與品質機能展開(QFD)之方法，擬定適合公司之目標規劃，並選得較具有發揮效能與效率之三種資訊系統，作為方案之評選。接著引入模糊理論設計資訊科技設備系統績效評估問卷，向十五位公司各關鍵性人員進行問卷調查，並運用 SAW、TOPSIS 與綜合指標等分析法，評選出最適合公司引進資訊科技設備系統之最佳方案解，結論如下：

5.1 結論

- (1)經評估資料發現比較重視「資訊提供層面」、依序為「使用層面」、「管理層面」及「設備維護層面」之重視程度，在評估準則中以使用層面下的「穩定性高」評量最受到重視，資訊提供層面下的「資訊正確度高」為次之，同層面的「資訊來源穩定」評估準則為第三考量順序，以上三項評估準則最受到業界所重視；
- (2)在群體共識度方面，四個層面中以「資訊提供層面」共識度最高，依次為「設備維護層面」、「使用層面」、「管理層面」之順序，評估準則之共識度以「資訊來源穩定」為最高，依次為「零件供應穩定」、「資訊正確度高」、「維護性容易」等評估準則共識度較一致。而以「維護成本低」評估準則之共識度最差，這項準則差異性較大的原因，為該公司尚未正式引進資訊系統，未實際發生維護成本，加上科技產品技術與品質的提昇；相對維護成本會有明顯下降之趨勢，所以評估成員中有較大差異性的觀點；
- (3)配合公司目標之規劃與達成，考量引進資訊系統來輔助公司目標之達成，經資料分析結果顯示在引進資訊系統方案中，應以引進行銷支援資訊系統為最優先考量，應用資訊科技的優勢與便利，隨時提供市場資訊及建置完善的通路系統。以三種分析方法 SAW、綜合指標及 TOPSIS 負理想解值，分別為 (SAW, 3.70176; c_i^+ , 0.42960, s_i^- ; 0.69913)皆為第一優先考量方案，依次為存貨資訊系統 (SAW, 3.68505; c_i^+ , 0.47396, s_i^- ; 0.60982)、財務資訊系統 (SAW, 3.58957; c_i^+ , 0.55446; s_i^- , 0.53003)順序，其中以財務資訊系統為最後考量引進之系統(詳細資料見表 6)。這點與該公司自有資金較高不必處處仰賴銀行，同時在短、中、長期的資金規劃上較沒問題有關，所以財務資訊系統被評估列為最後考量引進之資訊系統，而以目前開拓市場最需要的行銷支援資訊系統為最優先考量引進之資訊系統。存貨資訊系統因有貨物管理、物料規劃、貨物配送之子系統，其中每一項子系統都與市場行銷息息相關，尤其貨物配送系統更直接影響貨品的配送速度與品質，真可謂市場銷售的後勤主力部隊，所以在各子系統的排序中都被列為第二順位考量引進之系統，可見貨物配送子系統極為重要性；

- (4)以各資訊子系統方案之排序，以行銷資訊系統下的市場資訊提供系統為最佳方案 (SAW, 3.836571; c_i^+ , 0.3228; s_i^- , 0.79142)，依次為貨物配送系統 (SAW, 3.760286; c_i^+ , 0.3946; s_i^- , 0.70469)、通路資訊系統 (SAW, 3.715143; c_i^+ , 0.4208; s_i^- , 0.69332)之三項子系統為首先考量引進之子系統。其它依順序為物料管理系統、會計系統、產品定價系統、貨物管理系統、財務系統之子系統(詳細見表 5, 6)。雖然各子資訊系統在三種評選方案順序上有些微的差異，但就整體資訊系統而言都以行銷支援資訊系統，為最優先考量引進之資訊系統皆有一致性的結果。因此，對公司優先引進資訊科技設備系統之規劃並不會產生影響；
- (5) 經本研究驗證所擬定「企業規劃引進資訊科技設備系統」之模式，並將該模式流程彙集成圖 5，該規劃程序模式與 Drakopoulos [12]所提出企業網路規劃與設計之模式有異曲同工之效，但本模式加上 QFD、模糊多屬性之決策，使得企業在引進科技設備規劃上達到更完整性，科技設備方案評選上更為精確。

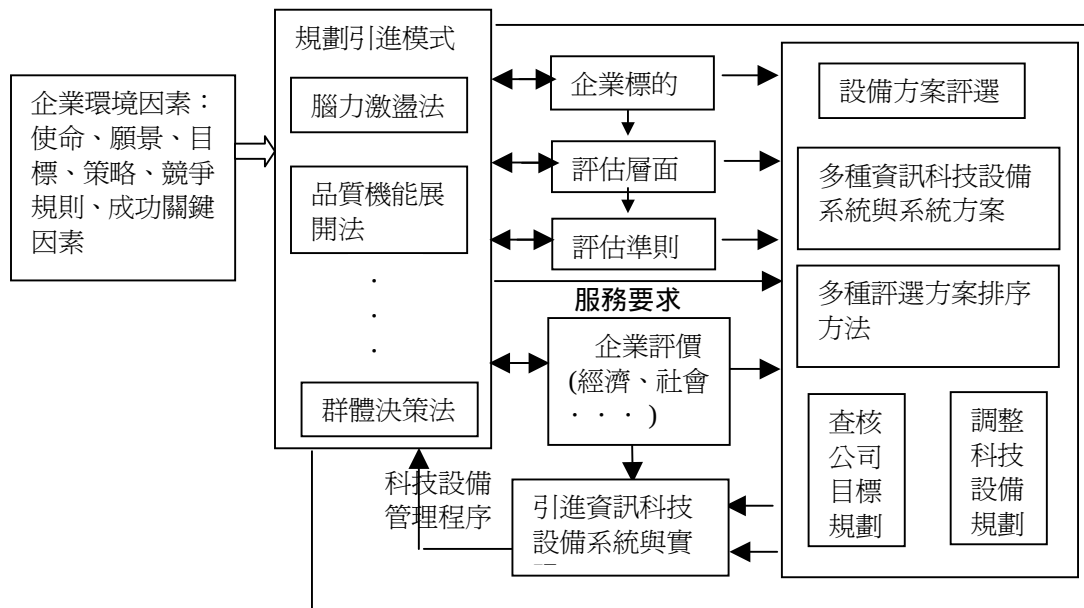


圖 5：企業規劃引進科技設備系統程序之模式

5.2 建議

資訊科技設備系統的規劃引進有助益組織目標、公司策略的達成，但經由實地的訪談瞭解後，發現一般企業因礙於財力考量，在引進資訊科技時都抱著既期待又怕失敗的矛盾心態；徘徊在引進與不引進的沉思中，以致喪失諸多提昇競爭力之機會。這是一個嚴肅的問題，因此，企業在規劃引進資訊科技設備系統時必須思索瓶頸在那裡呢？以下分別針對策略面、一般企業與後續研究者給予建議：

(1)策略面

當企業在引進資料科技設備時可參考此「企業規劃引進資訊科技設備系統」之模式，

進行該企業引進其它科技設備規劃的評估活動，當然隨著企業的不同可能一些評估準則或方案有所不同，但其引進規劃科技設備的程序與評選方案方法是可依循的，以減少企業引進科技設備時的錯誤決策。如同本研究所探討如何評選資訊系統方案之排序方法，進行資訊科技設備系統方案之評選，以促進公司目標的達成，並可將該規劃模式應用在公司其它方面如：生產、行銷、研發、財務、人力資源等規劃程序上；

(2)一般企業

雖然一般企業大多為低附加價值產品，而且公司財務狀況並非很好，在資訊人才方面更是匱乏，尤其跨足兩岸投資之企業又必須面對內、外界環境的激烈競爭，但企業為了生存仍需尋求突破之道。近年來，由於電子生產技術的進步及大量生產使資訊科技設備成本大幅下降，加上政府積極的推動高等教育培育不少科技人才，使得資訊科技環境更加成熟。所以，建議一般企業或跨足兩岸企業的經營者，如有心想提昇公司之競爭力，引進資訊科技是最佳途徑之一。只要有一套如本研究之「規劃引進資訊科技設備系統」之模式；使公司在引進科技設備方案上作最佳的選擇，並結合公司策劃與相關配套措施將更促進公司目標之達成，進而提昇公司持續之競爭優勢；

(3)後續研究者

本研究利用三種方法作為規劃引進資訊科技設備系統之方案評選，雖然整體上方案評選的成效不錯，但因環境變化迅速有諸多的環境因素並非明確，所以建議後續研究者可以加上模糊積分、模糊灰關聯等方法，以使方案評選效果更為客觀與完善。

參考文獻

1. 司徒達賢，“企業政策與策略規劃”，台北：東華書局，1985。
2. 林文源，“百貨業電腦化需求特性分析與規劃之研究”，*管理與系統*，第二卷，第一期，1995：頁 9-29。
3. 黃舒鈴，“品質機能展開與系統規劃工作程結合之研究”，*雲科大碩士論文*，1997。
4. 曾國雄、鄧振源，“層級分析法之內函特性與應用（上）”，*中國統計學報*，第六卷，第二十七期，1987a：頁 13707-13724。
5. 曾國雄、鄧振源，“層級分析法之內函特性與應用（下）”，*中國統計學報*，第七卷，第二十七期，1987b：頁 13767-13786。
6. 屠益民、謝宏賜，“企業策略規劃”，*中山大學碩士論文*，1998。
7. 張力元，“零售業電腦輔助品質機能展開系統之研發”，*管理與系統*，第二卷，第一期，1995：頁 31-49。
8. 劉春初，“公共部門效率衡量—DEA 與 AHP 之應用”，*中華管理評論*，第一卷，第二期，1998：頁 98-110。
9. Ball, M.J., Douglas, J.V., O'Desky, R.I., and Albright, J.W., editors, “Healthcare Information Management Systems: A Practice Guide”, *New York Inc. Springer-Verlag*, 1991.

10. Chen, S. J., and Hwang, C. L., "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Method and Application", *New York Inc. Springer-Verlag*, 1992.
11. Davenport, T., "Putting the Enterprise into the Enterprise System". *Harvard Business Review*, (July-August) 1998, pp.121-131.
12. Drakopoulos, Elias., "Enterprise network planning & design: methodology and application", *Computer Communications*, 22(4), 1999, pp.340-352.
13. Hwang, C. L., and Yoon, K., "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Method and application, a state of the art survey", *New York Inc. Springer-Verlag*, 1981.
14. Hu, Y. C., Hu, J. S., Chen, R. S., and Tzeng, G. H., "Assessing weights of product attributes from fuzzy knowledge in a dynamic environment", *European Journal of Operational Research*, 154(2), 2004, pp.125-143.
15. Kumar, V., Maheshwari, B., and Kumar, U., "ERP systems implementation: Best Practices in Canadian government organizations". *Government Information Quarterly*, 19(2), 2002, pp.147-172.
16. Lewis, W. R., "Strategic Planning". *Hospital Material Management Quarterly*, 10(4), 1989, pp.57-63.
17. Makus, M. L., "Learning from Adopters Experience with ERP: Problems Encountered and Success Achieved". *Journal of Information Technology*, 15(4), 2000, pp.245-265.
18. Mentzas, G., Halaris, C., and Kavadias, S., "Modeling Business Processes with Workflow Systems: an evaluation of alternative approaches". *International Journal of Information Management*, 21(2), 2001, pp.123-135.
19. Pratt, J. R., "Strategic Planning A How to Guide". *Trustee*, 12(2), 1991, pp.16-17.
20. Porter, M. E., "Competitive Advantage", *New York: Free Press*, 1985.
21. Porter, M. E., "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance", *New York and London: Free Press*, 1985.
22. Porter, M. E., "Competitive Advantage; Creating and Sustaining Superior Performance: with a new introduction", 1st Free Press edition. *New York: Free Press*, 1998.
23. Palma-dos-reis, Antonio., and Zahedi, F., "Optimal policies under risk for changing software systems based on customer satisfaction". *European Journal of Operation Research*, 123(1), 1999, pp.175-194.
24. Romero C., "Extended lexicographic goal programming: a unifying approach," *The International Journal of Management Science*, Omega 29(2), 2001, pp.63-71.
25. Saaty, T. L., and Hu, G., "Ranking by Eigenvector Versus Other Methods in the Analytic Hierarchy Process". *Applied Mathematics Letters*, 11(4), 1998, pp.121-125.
26. Sekitani, K., and Takahashi, T., "A unified model and analysis for AHP and ANP", *Journal of the Operations Research*, 44(1), 2001, pp.67-89.
27. Wainwright, David., and Waring, Teresa., "Three Domains for Implementing Integrated Information Systems: redressing the balance between technology, strategic and organizational analysis". *International Journal of Information Management*, 24(4), 2004, pp.329-346.
28. Yu, P. L., "Multiple criteria decision making: concepts, techniques and extensions", *Plenum Press, New York*, 1985.
29. Zahedi, F., "Quality Information Systems", *Boyd & Fraser Publish Company*, 1995.
30. <http://www.solidyear.com>