

跨足兩岸企業利用灰關聯規劃引進資訊系統 之探討

Planning for Adopting the Information System in Cross-Strait Enterprises Using Grey Relation

陳坤成 James K. C. Chen

袁建中 Benjamin J. C. Yuan

國立交通大學科技管理研究所

Institute of Management of Technology, National Chiao Tung University

(Received February 10, 2006; Final Version January 15, 2007)

摘要：當跨足兩岸企業面臨引進資訊系統之抉擇時，將針對該公司經營策略、經濟、組織、環境、員工接受度等因素做全盤性之考量。面對兩岸瞬息萬變之環境，應用一套有效規劃模式，使企業引進資訊系統時，在有限資源情況下獲得最佳化之結果，以協助兩岸企業達成經營之績效。基於決策過程的客觀性與整體性考量因素，本研究整合定性方式之策略規劃（strategic planning）理論、群體決策（group decision model）分析，及定量方式之層級程序分析法（analytic hierarchy process; AHP）、灰關聯分析（grey relation analysis; GRA），建置一套「跨足兩岸企業規劃引進資訊系統」之模式。本研究以「A公司」為案例，結果發現，以存貨資訊系統下之貨物管理子系統為最優先考量引進，同系統下之物料規劃子系統次之，行銷支援資訊系統下之通路資訊子系統為最後考量。為符合兩岸三地貨品、原物料配送供應鏈所需，建議A公司應優先引進存貨資訊系統，以協助提升公司營運績效。

關鍵詞：資訊系統、層級程序分析法、灰關聯、簡單加權法 (SAW)

Abstract：When considering adopting information systems, enterprises, especially the cross-strait enterprises, will take into account of operating strategy, finance, organization, environment, employees, and etc. Facing the fast changing environment of the two sides of the cross-strait, there should be an

efficient planning model for enterprises. Then, when adopting information system, enterprises will get the best result with limited resources; it can also help the enterprises achieve their business goals. Based on the objective and all considerable elements in the decision making process, this study established an “Planning for adopting the information system planning for the cross-strait enterprise” model integrating the strategic planning theory, the group decision model analysis of the qualitative method and analytic hierarchy process (AHP), grey relation analysis (GRA) of the quantitative method. This study chose “Company A” as the research object. The result shows that the subsystem under the Inventory information system - Goods management system should be adopted first; the Material planning system under the same major system should be the second; the Distribution information system under the Marketing support information system should be the last. In order to fit the need of products and material supply chain, this study suggests that Company A should actively adopt the Inventory information system to increase company’s operating achievements.

Keywords : Information system, Analytic Hierarchy Process, Grey Relation, Simple Additive Way (SAW)

1. 緒論

近年來由於企業全球化趨勢，企業為求資源分配最佳化而採取全球分工合作，譬如：許多企業在勞動市場低廉地區生產(如：東南亞、美墨邊界)，再回銷到高所得歐、美洲等地區。由於臺灣生產環境的快速改變，促使諸多臺灣企業外移大陸及東南亞等地區從事生產與製造。一般「跨足兩岸企業」是指該公司的營運總部(如：設計研發、業務接單、財務控制、人力資源規劃、資訊設備---等)設在臺灣，而生產基地外移大陸地區，也就所謂的臺灣接單大陸生產；中國大陸地區成為世界生產基地已形成一種趨勢，尤其跨足臺灣與大陸兩地之臺灣企業已甚眾。企業外移大陸地區，雖然取得短暫的便宜勞動力市場，但最終仍需思考，如何提升企業本身的競爭力為首要課題。因此，面對兩岸瞬息萬變的環境，跨足兩岸企業引進資訊系統時，應用一套有效規劃模式，在有限資源情況下獲得較佳化之成果。過去學者曾利用策略規劃來協助企業釐定發展方向，建立一套規劃模式支援企業未來之發展 (Pratt, 1991)。本研究之目的以跨足兩岸企業引進資訊系統為例，建立一套跨足兩岸企業在規劃引進資訊系統之模式，以期達成提升公司之競爭力及降低投資風險。

本研究整合策略規劃 (strategy planning) 理論與增進群體共識度之群體決策 (group decision making)分析法，作為兩岸企業可帶來競爭優勢及創造新市場利基之考量。再利用層級

程序分析法 (analytic hierarchy process; AHP) 求取評估準則權重，灰關聯分析法 (grey relation analysis; GRA) 求取方案評選值，建立一套評估跨足兩岸企業在規劃引進資訊系統之模式。A公司原是一家在臺射出成形廠，因上游客戶外移、環境等因素在十年前開始到大陸設廠，目前在大陸廣東、上海等地區設有數個廠，員工有數千人，臺灣只剩下營運總部。該公司為臺灣接單大陸生產與出貨，是一典型橫跨臺灣與大陸兩岸之企業，剛好公司準備導入資訊設備，基於作者與經營者熟識、及業務上往來之便利，並獲得經營者的信任與支持，所以特選「A公司」為個案，藉由實際案例演練規劃程序，以達建置一套規劃引進資訊系統之模式，期望能帶給兩岸企業，在規劃引進資訊系統時，提供一務實與適切的規劃模式，進而評選出最佳方案以作為決策者作決策時一重要參考依據。

本研究首先透過專家訪談法，訪問該公司各部門高階主管後，經彙整擬定適合「A公司」之經營目標規劃；並藉由群體腦力激盪法，經規劃引進資訊系統小組群體討論後，探討出公司現況需求之資訊系統，最後選擇公司較具有發揮成效之三種資訊系統，作為評選之方案，以擬定規劃引進資訊系統評估標的階層體系圖；接著引入模糊理論設計資訊系統績效評估問卷，向使用層、管理層、資訊資源提供層、設備導入與維護層等群體，共十五位關鍵人員進行問卷調查。彙整問卷後並利用Expert Choice 軟體求取各評估準則權重。並運用SAW (simple additive way)法與灰關聯分析法，進行各資訊系統方案評選之比較。

本文內容共分為五大節，第二節為規劃引進資訊系統之探討，說明本研究相關參考文獻的來龍去脈；第三節說明準則權重求取過程與方法，並分析準則權重評估結果；第四節說明利用SAW法與灰關聯法分析方案績效與排序之過程，並進一步探討公司對資訊系統方案選出之評價與檢討；第五節則為本研究之結論與建議。

2. 規劃引進資訊系統設備之理論

思考規劃引進資訊系統設備時，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、方案評選等諸多因素，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、策略方針、評估準則與評選方案等內容之參考依據，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，成為管理企業與達成目標規劃的一項重要的管理概念 (Porter, 1998)。司徒達賢 (民74) 提出策略規劃為發展有效競爭策略之一套決策和行動，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發展方向，並建立一套計畫方案支援未來之發展 (Kumar, *et al.*, 2002; Lewis, 1989; Drakopoulos, 1999; Wainwright and Waring,

2004)；策略規劃已廣泛為企業規劃引進資訊系統時所採用，並與企業營運目標相結合，以配合企業的長期、短期所需¹ (Wang and Tai, 2003)。以比較性的角度切入認為策略規劃和一般規劃方法之不同，策略規劃為探究未來的機會，以減少因未來環境變化對其組織本身所造成之衝擊(林文源，民84；Ball, 1991; Palma-dos-ries and Zahedi, 1999)。

Peak *et al.* (2005) 指出「策略規劃」已廣泛為中西方導入資訊科技的規劃程序，協同規劃活動可產生多樣化的策略、成功因素，並利用規劃資訊科技的程序與公司目標相結合²。策略規劃須有一定之程序，其步驟為企業願景探討、環境評估分析、企業使命探討、釐訂目標、可行性策略產生、決定策略、執行及評估。在規劃面以規劃內容與程序區分之，在程序面過去學者已利用實際案例，企圖定義資訊系統規劃程序的模式化，如：標的、層面、評估準則與方案選擇等 (Pyburn, 1983; Earl, 1993; Byrd, *et al.*, 1995; Segars and Grover, 1999)。徐育民 (民86) 依總體環境與產業結構分析內容，歸納到Porter (1985_{a, b}) 的SWOT(strengths, weaknesses, opportunities and threats analysis)分析中的外在環境機會與威脅，及現存競爭者的對抗強度與行動電話服務業者價值鏈的傳遞；推導出公司內部優勢、劣勢，並擬定中華電信、民營業者未來發展之競爭策略。目前，兩岸環境瞬息萬變，尤其政治意識形態的對立，易造成跨足兩岸企業經營上之困擾，在規劃引進資訊科技更需要一套完善的評估模式，以降低經營風險進而提升經營效益。

2.2 層級程序分析法

層級程序分析法 (analytic hierarchy process; AHP) 由Saaty (1980) 教授所發展出來，近年來已廣泛被應用於高層次決策分析問題上。Saaty and Hu (1998) 在其研究中指出AHP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、評選方案之產生、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、最佳化及解決衝突共十二項。曾國雄、鄧振源(民76_a，民76_b)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、替代方案的評選共五個步驟。Saaty (2003) 在AHP輔助決策研究中指出特徵向量 (eigenvector) 是需要的，並可改善資訊的一致性，有效率的決策準則為避免人類行為的錯誤判斷與誤解 (Saaty, 2003)。因此，AHP分析方法已成爲一有效率的決策準則模式。

¹ Wang and Tai (2003) pointed out “the IS planning has been described as a managerial process for integrating IS considerations into corporate planning process, linking IS applications to business goals, and determining information requirements necessary for meeting an organization’s short as well as long term goals”.

² Peak *et al.* (2005) pointed out “a strategic IT planning process created to complement the corporate planning model used by a major utility company in the Midwest. Corporate planning activities produced the divisional strategies, critical success factors (CSFs), and goals that then were used to by IT Alignment planning process to align IT within the company”.

近二十年來，利用多準則決策 (multiple criteria decision-making; MCDM) 方法來輔助決策之學術研究有明顯增加，決策者可透過評估方案的參數來選擇最佳方案以達成他們的目標 (Chen and Huang, 2004)。在群體決策中，AHP方法可整合個別的判斷，利用權重平均值與幾何平均值來作方案選擇優先順序排列 (Aull-Hyde, *et al.*, 2006)。利用模糊方法 (fuzzy method) 結合AHP應用在MCDM模式中，探討資訊服務產業中電子行銷之策略應用 (Tang, *et al.*, 1999)。劉春初 (民87) 結合AHP與資料包絡 (data envelopment analysis; 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；期許經由效率的提升，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。綜合以上論述得之，AHP方法已成爲一最受歡迎的決策方法 (Byun, 2001; Forgionne and Kohli, 2001)。

2.3 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 (Davenport, 1998; Kumar, *et al.*, 2002; Mentzas, *et al.*, 2001)。完善的設計模式、前瞻性規劃程序，都成爲導入資訊系統的成功關鍵因素³ (Zory-Schalla, *et al.*, 2004)。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 (Drakopoulos, 1999)。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，以提升企業的效能、效率與競爭力 (Wainwright and Waring, 2004)。因系統的發展與導入會受到公司關係者不同群體的影響，而各關係者不同群體也有其各別利益考量，所以系統發展規劃程序與模式，會隨著公司關係者的群體不同而產生差異⁴ (Huisman and Iivari, 2006)。因此，本研究在設計規劃引進資訊系統模式時，也會針對公司不同階層群體之需求作整體性之考量，依公司使用層、管理層、資訊資源提供應層、設備導入與維護層等群體，每群選三位共十五位關鍵人員作爲本研究之規劃小組成員，以顧及各關係者的需求與利益。

2.4 資訊系統規劃層面

資訊系統規劃、策略、執行必須符合公司目標與環境因素，成功與否取決在專屬競爭利器、資訊資源、資訊系統功能、人員使用資訊能力與組織目標 (Clemons, 1986; Lederer and Sethi, 1991;

³ Zory-Schalla, *et al.* (2004) pointed out "One of the key success factors for successful implementation of advanced planning and scheduling systems is correct and consistent modeling".

⁴ Huisman and Iivari (2006) pointed out systems development is an activity involving and affecting many different stakeholder groups. Methodologies reflect their viewpoints and interests differently. Therefore, they perceive the benefits and problems of systems development methodologies differently.

Hartog and Herbert, 1986)。本研究除參考過去學者在規劃資訊系統時所考量因素外，為配合跨足兩岸企業環境因素所需，經與規劃小組群體討論後之結果。計有四個層面如下：(一)使用者層：使用者、操作者、管控者，實際使用電腦設備者皆屬之；(二)管理層：公司管理階層主管（如生產、財務、業務、研發—等營運部門主管）；(三)資訊設備資源層：資訊設備提供商、上游供應商、顧問公司等；(四)資訊導入與維護層：資訊部門人員、電腦維護等相關人員（見表1）。

評估準則有操作性容易、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、設備品質優良共十五個評估準則。其他相關參考文獻本研究彙集成表1。

2.5 灰關聯分析

灰色理論 (grey theory) 為鄧聚龍教授於1982年提出，可有效處理不確定性、衝突性、無法量化及系統內部訊息無法完全掌握與控制等問題 (鄧聚龍，民78)。應用領域包括數據生成、關

表1 資訊系統規劃層面與評估準則相關文獻

相關支持文獻	使用層				管理層				資訊設備資源層			資訊導入與維護層			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Applegate <i>et al.</i> (1988)		X	X		X			X			X				X
Benjamin and Scott-Morton (1988)	X			X			X	X	X	X		X	X		
Cash and Konsynski (1985)	X			X		X				X					
Clemons (1986)		X				X			X		X		X		X
Lederer and Sethi (1991)	X		X		X		X	X		X		X	X	X	
McFarlan (1984)			X		X	X		X							X
Mentzas <i>et al.</i> (2001)		X					X		X		X			X	
Porter (1998)					X	X	X	X		X					
Senn (1987)		X		X			X	X		X		X	X	X	X
Sumner (1986)			X		X				X		X		X		
Tavakolian (1989)	X		X		X	X	X			X			X		X
Weill and Olson (1989)		X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
Wietzel and Graen (1989)	X		X	X		X	X	X		X	X		X	X	
Wang and Tai (2003)	X		X	X	X			X	X			X			

備註：1.操作性容易；2.維護性簡易；3.穩定性高；4.功能性強；5.供應商評價佳；6.設備品牌口碑佳；7.設備成本低；8.設備效率高；9.資訊提供快速；10.資訊來源穩定；11.資訊正確度高；12.維護性容易；13.維護成本低；14.零件供應穩定；15.設備品質優良。

聯分析、預測模式、評估決策、系統控制等方面，其績效已獲驗證。一般利用迴歸分析、規則相關分析或因子分析等統計方法探討變數間之關係，這些方法對於分析樣本的型態與數量均有一定之要求(例如：要求有30個以上呈常態分配之樣本)。因此，當能蒐集或掌握的樣本資料十分有限或無法確定其分佈型態時，即可考慮應用灰色理論來取代探討變數間關聯性，此一方法稱為灰關聯分析 (grey relation analysis; GRA)。灰關聯分析一般應用在小樣本與變數間存在灰數空間，但並不表示灰關聯分析不適用於樣本資料龐大的情況；已有不少研究指出，即使在樣本數量充足的情況下，灰關聯分析也有可能產生較一般統計方法更好的分析結果(馮正民、邱裕鈞，民93)。目前臺灣與大陸兩岸企業環境存在一些灰數空間與難以掌控之變數，因灰關聯分析具有處理灰數空間、無法量化及無法完全掌握之決策變數能力，所以應用灰關聯分析法來探討跨足兩岸企業規劃引進資訊系統評估不失為一最佳選項。

灰關聯分析是分析離散序列間相關程度的測度方法，當參考序列所代表的是理想目標狀態時，灰關聯度可被視為評選方案(即比較序列)的優先順序(Tzeng and Tsaur, 1994)。當受訪者回答結果為灰數(或整理後可能為灰數)，利用灰數運算規則與白化技巧可將灰數答案轉換為白化；利用「灰色局勢決策」、「灰色聚類法」作為高速鐵路技術型式之評估模式(張有恆、陳星豪，民87)，也是灰關聯分析應在方案評選的最佳典範。所以處理一些問卷答案上有灰數情形或隱藏另外意含，及評選資訊系統方案時，選用灰關聯分析具有最適分析成效。

總之，由以上文獻探討，可發現引進任何一資訊系統必須要有一套完整的規劃模式，並需要一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規劃引進資訊系統之模式。

3. 個案探討之準則權重評估過程與結果分析

為求取準則權重，本研究係採用層級分析法(AHP)，Saaty(1998)提出先藉由群體腦力激盪法，建立引進資訊系統之策略規劃標的階層體系圖，並對各標的、層面、評估準則與方案詳細定義後，設計成對比較問卷，針對使用層、管理層、資訊資源提供層及資訊設備導入與維護層之四組群體進行問卷調查，詳細內容說明如下：

3.1 個案探討

3.1.1 公司概況簡介

A公司原為臺灣一家加工廠，成立之初以幫客戶加工為主，之後在某些因素下介入塑膠射出成形行業，早期以射出加工為主；有電腦週邊、電子產品、家用品等塑膠製品代工。後來因緣際會下，成為國內某些股票上市公司塑膠製品供應商。到民國八零年代初，當時在臺灣已有數百位員工，隨後因臺灣工資的飆漲、各種營運成本的增加與上游客戶外移大陸地區，迫使公司不

得不在幾年前開始往大陸地區設廠。剛開始是在深圳設立第一個廠，經過十年來公司業務蓬勃發展已在大陸地區設有數個廠，目前擁有員工有數千人。專業從事電腦週邊資訊產品生產製造者，同時擁有自有品牌及幫國內、外資訊大廠從事OEM、ODM等營業項目。

公司為多角化經營與配合時勢所趨，在幾年前開始往光電產品方面作研發，目前有一家子公司在生產數位產品、電腦攝影機 (PC Camera)，並在上海地區另設一廠專門生產該類產品。目前臺灣營運總部仍保有員工數十人，從事一些研發、行政、行銷業務等相關工作。A公司架構大概如下：臺灣總公司負責人力資源規劃、規劃引進資訊系統設備、公司財務掌控、接單、研發單位與負責大陸地區業務之聯繫；而大陸的深圳與上海地區從事專業生產等工作。目前該公司為臺灣研發、接單在大陸生產及出貨的營運模式，是一典型的跨足兩岸企業。由於生產基地轉移大陸，一些原物料仍需從臺灣、國外購買經香港轉運進入大陸地區，尤其上海或內陸地區轉運倍加困難，因而造成原物料供應時間拉長、庫存增加。A公司欲提升在訂單處理、原物料配送、縮短交期等工作效率，公司特別成立一規劃引進資訊系統設備小組，其小組成員包括使用層、管理層、資訊資源提供層、設備導入與維護層共十五人，公司正考慮導入資訊系統設備，以作為公司產品行銷、財務規劃、貨物配送與管理之輔助。同時提升上、下供應鏈效率，促使公司營運更加順暢，進而提升公司競爭力。

3.1.2 兩岸企業內外環境評估

(1) 企業外在環境之評估

臺商在大陸投資的外在環境瞬息萬變，往往會影響企業經營方向與決策之制訂。以下針對大陸整體環境加以探討：

a. 政治環境：

1979年鄧小平實施改革開放政策以來，經濟改革造成地方勢力的抬頭，形成中央與地方間的對立矛盾；但大陸加入WTO後，將減少經營環境之不確性，兩岸經貿往來已如洪水般之勢無法阻擋；

b. 經濟環境：

有(a)融資方式：臺商在大陸地區融資方式，一般可分為固定資產的長期融資、營運資金的短期融資及進出口交易的貿易融資。臺商要取得短期融資及進出口交易融資都非常困難；而長期融資方面，以政策上所鼓勵之企業，比較容易獲得貸款；(b)經濟發展：大陸的經濟成長有一循環現象，在五年計畫的開始，各項基本建設紛紛著手進行，形成計畫前半期經濟景氣上升，緊接著引發出經濟失序，通貨膨脹壓力出現，大陸當局又採取緊縮政策(如宏觀調控)，造成後半期經濟成長放緩的循環現象；

c. 經營環境：

有(a)人事：臺籍幹部難覓及生活上之適應問題，加上大陸生活枯燥，臺商幹部在精神上的苦悶及生活上的單調，不易留住適任人才；(b)財務：近年來外商投資優惠政策已漸漸改變，逐步對外資實行「國民待遇」，臺商曾有的優惠政策及關稅保護將逐漸減少。在大陸的一般企業普遍有貸款難以回收風險，財務上收帳不易，交易風險遽增；地方政府為平衡財政收入，非法徵收費用和亂攤派、亂罰款的情況非常普遍，造成臺商的一大困擾；(c)決策：資訊透明度不高，商業訊息，不容易取得，同時資訊的正確性也令人懷疑，對臺商制定經營決策時，造成不少的困擾，增加了市場風險；(d)生產：大陸低廉的工資確實對臺商有很大吸引力，但大陸勞工素質低落及管理困難會抵消工資低廉的優勢，且近年來沿海地區已出現缺工現象。在原材料的供應取得上，目前兩岸未能直接通航，需經由第三地進行轉運情況下，臺商原材料及半成品之運輸成本大增；進口原料受國際匯率之波動影響，價格不穩定；(e)業務：各地方政府為了減少當地企業產品積壓並提升設備的使用率，常有對地區外產品設置障礙的「諸侯經濟」情況發生。三資企業（獨資/合資/合作）投資計畫在審批時，已有內銷比例的限制，且主要通路掌握在國營企業手中，而大陸內部市場情報蒐集不易，使臺商不易開拓大陸內銷市場。

(2) 企業內在環境評估

a. 引進資訊系統設備改善公司營運績效

A公司原本只是一家國內型中小企業，沒有設立資訊部門，電腦使用情形並不理想，只使用一些簡易的會計、物料管理等套裝軟體，一些電腦的維護與軟體教導使用都委外給電腦公司，對過去公司只設臺灣一個廠的情形下還可以應付，由於生產基地轉移大陸後公司快速成長，已造成公司在營運上碰到一些瓶頸。因此，公司想利用引進資訊系統來改善營運效率，經規劃引進資訊系統小組充分討論後，提出以下幾項公司可能引進之資訊系統，各系統功能說明如下：

- (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，提升顧客之滿意度，拓展兩岸業務；
- (b) 財務資訊系統：財務系統可整合應收或應付帳款，作中、長期資金之規劃，可縮短資金週轉期，並提升經營效率；
- (c) 存貨資訊系統：存貨資訊系統可處理公司兩岸進料、物料規劃、銷貨與貨物配送等活動之輔助；
- (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公司兩岸溝通之便利；
- (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。

b. 內部資源分析

每家公司所擁有的資源會不同，但礙於資源的有限與充分利用，莫不以投入最少資源而獲得最大的經濟效益為考量。公司內部資源有：

- (a) 生產資源：公司擁有數百台射出成型機與模具開發廠，在產品開發速度與品質都控制良好，生產方面在成本、品質、交期上，皆具有競爭優勢；
- (b) 資訊資源：公司之前未曾設立資訊部門，在資訊設備與人才相當薄弱，過去只使用一些套裝軟體。因此，公司想利用這次引進資訊系統設備，將成立資訊部門並積極培養資訊人才，預撥經費新臺幣二百萬元，以利將來資訊系統之導入工作；
- (c) 人力資源：目前臺灣員工數十人，大專學歷佔 70%，高中職程度達 30% (以上針對臺灣員工)，大陸員工有數千人。定期舉辦教育訓練、導入 ISO 9000 系統，所以在生產流程與品質管制方面相當駕輕就熟。

3.1.3 資訊系統方案之訂定

經過以上企業內外環境評估後，可發現公司近期內要大力擴展大陸內銷市場是有困難，經小組成員與公司高階主管探討後有初步共識，即公司堅守代工本位，全力以代工生產為主。同時考量引進資訊系統來輔助生產效率、縮短交貨期，進一步做好顧客服務。因此，規劃小組提出初步的五項資訊系統設備，進一步與公司高階主管討論資訊系統方案選項，其中排除了電子郵件與視訊系統、商業自動化設備，其理由為因目前Internet 的便利與公司已向中華電訊租用T1寬頻網路，所以利用一般的電子郵件傳送即可，而公司也透過Internet與PC camera架設簡易的視訊會議；目前公司屬於代工程度高，一些成品庫存量少，所以商業化自動化系統現階段需求度低。所以，公司為減少投資金額與降低風險，初步以行銷支援資訊系統、財務資訊系統、存貨資訊系統三項方案作評估引進。

3.2 群體決策分析方法：標的階層體系之建立

本研究AHP架構圖之標的、層面與資訊系統方案都是經過規劃小組藉由群體腦力激盪法所建立(見圖1)，而層面與評估準則是從文獻探討所得。在「引進資訊系統架構」標的下，有四個層面為「使用層」、「管理層」、「資訊資源提供層」及「設備導入與維護層」，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。而評擇方案共有三個主資訊系統，有行銷支援資訊系統、財務資訊系統及存貨資訊系統，在每一資訊系統下又有三個子系統，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、資訊提供商、使用者與規劃小組等所彙整而成之架構圖，以達整體性、完整性之考量。

(1) 第二層級之四個層面

- a. 使用層：

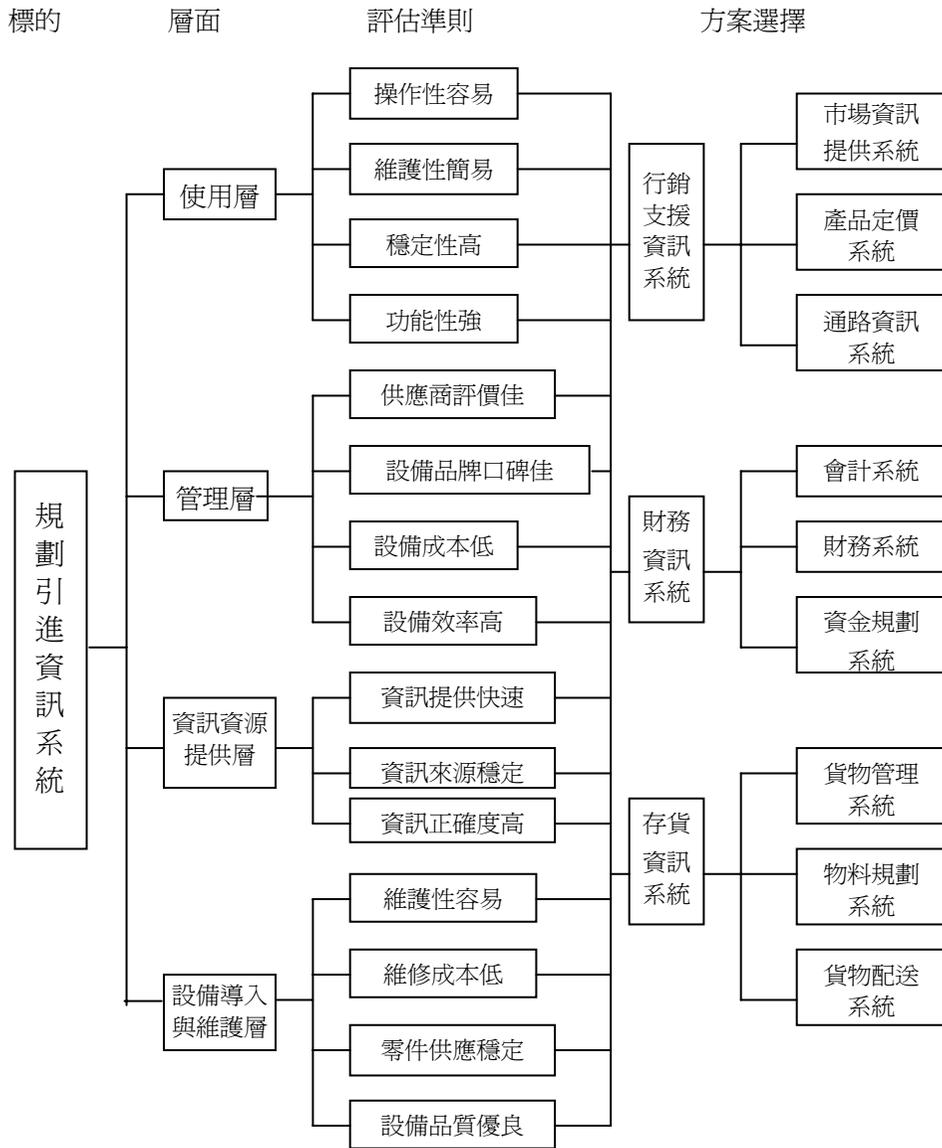


圖1 資訊系統評估階層體系圖

指實際操作資訊科技設備者，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目作為評估準則之考量；

b. 管理層：

指公司各部門之主管與股東，以公司管理者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，避免有所偏差或過度投資等情形發生，並

以能提升公司競爭力為前提下作考量；

c. 資訊資源提供層：

指提供資訊科技設備軟體、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準則，兼顧客戶及廠商雙方彼此利益之考量；

d. 設備導入與維護層：

指實際從事資訊設備導入與維護等資訊部門人員，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、設備品質之項目作為評估準則，以達資訊設備能發揮其最大效能。

(2) 第三層級下之各評估準則

a. 「使用層」下各項準則：

- (a) 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；
- (b) 維護性簡易：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；
- (c) 穩定性高：指資訊系統品質穩定性，一資訊系統應具備功能性強、操作性容易、穩定性佳的品質；
- (d) 功能性強：指資訊系統所擁功能性應具有廣泛性與完整性，除具有使用者日常所需功能外，可隨時增添及追加。尤其面對兩岸變化快速的環境下，一些功能及機件，是當初在選購資訊設備時無法考慮到的，所以應具備隨時可追加或增設彈性化。

b. 「管理層」下各項準則：

- (a) 供應商評價佳：在資訊系統引進策略中，供應商的評價一直為企業評估重要指標之一；
- (b) 設備品牌口碑佳：初次購買者必然透過同業間、異業間作品牌信賴度探訪，以求得採購資訊設備之正確性、適當性，使資訊科技設備與企業作最佳化結合；
- (c) 設備成本低：資訊設備成本，為企業引進資訊設備時重要考量因素之一；
- (d) 設備效率高：資訊設備效率將納入考量因素。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，進而會影響公司整體效率。

c. 「資訊資源提供層」下各項準則：

- (a) 資訊提供快速：企業在採用資訊設備時，都會將資訊提供速度列入主要考量因素；
- (b) 資訊來源穩定：企業在引進資訊設備時，對於設備之資訊提供穩定性必然重視；
- (c) 資訊正確度高：如何提升資訊正確度，使資訊科技設備效率發揮最大化。所以資訊提供廠商應隨時檢討與改進以符合顧客需求。

d. 「設備導入與維護層」下各項準則：

- (a) 維護性容易：當資訊設備發生問題時，可以透過維護手冊讓使用者自行維護；
- (b) 維護成本低：如何降低資訊設備維護成本，為企業評估要項之一；

- (c) 零件供應穩定：資訊設備供應商提供穩定的維修零件，成為評估要項之一；
- (d) 設備品質優良：資訊設備品質優良與否，成為評估要項之一。

(3) 第四層級下之各方案評估

每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、通路資訊三子系統；財務資訊系統下有會計、財務、資金規劃三子系統；存貨資訊系統下有貨物管理、物料規劃、貨物配送三個子系統。各子系統功能是透過規劃引進資訊系統小組群體精心討論及腦力激盪法所得到，細分為結構性、功能性、資料庫、支援性、客制化能力等功能，相關說明如下：

● A：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，具有強的功能性、高支援性及客制化以提供市場行銷所需，包含三個子系統：

- (A1) 市場資訊提供子系統：市場資訊系統可提供相關市場資訊，包括同業間、異業間及其它相關產業等市場資訊服務，該子系統具有強的資料庫及高支援性能力，以利行銷人員與主管作行銷決策時之參考；
- (A2) 產品定價子系統：提供產品定價模式、準則、同類型產品相關資訊等服務，該子系統具有強的資料庫功能，透過產品定價系統分析可得到一個適當與合理的產品定價；
- (A3) 通路資訊子系統：行銷通路將成為市場經營成敗的決戰點，該子系統具有高結構性及客制化能力，可提供各經銷商、代理商、賣場及配銷通路等銷售資訊服務。

● B：財務資訊系統

財務資訊系統是用來輔助公司短期資金、長期資金與資金規劃等相關財務規劃之輔助，具有強功能性之財務規劃能力，包含三個子系統：

- (B1) 會計子系統：會計系統可處理公司會計、出納等出入帳細項，具有強的結構性、資料庫共用及高度支援性能力，並隨時可提供相關人員所需之會計資訊；
- (B2) 財務子系統：財務系統即可提供公司營運、財務規劃與財務管理等相關資訊服務，具有強的功能性以提供財務管理所需；
- (B3) 資金規劃子系統：該資金規劃子系統結構性、功能性與資料庫為一般性，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等相關資訊。

● C：存貨資訊系統

存貨資訊系統是用來協助公司進貨、銷貨、物料規劃與貨品配送等相關活動之輔助，該系統具有強的功能性、資料庫、支援性及客制化能力為公司所需，包含三個子系統：

- (C1) 貨物管理子系統：貨物管理系統可幫公司管理進貨、銷貨、存貨等工作，具有強的結構性、功能性、資料庫、支援性及客制化等能力，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之行銷；
- (C2) 物料規劃子系統：物料規劃在生產流程中有相當重要之地位，正確的物料規劃不但可節省生產成本，並可提升生產效率與品質。該系統具有強的結構性及功能性，物料規劃系統可提供物料之採購、品管、儲存與上線等相關物料資訊服務；
- (C3) 貨物配送子系統：具有強的功能性、資料庫、支援性及客制化等能力，貨物配送系統可提供貨品配送等相關資訊，譬如：車輛分派、到貨時間、送貨成本等資訊，以提升顧客滿意度與公司形象，進而降低公司營運成本。

經規劃引進小組群體腦力激盪法之探討，獲得以上各個子系統應具有的功能性，本研究並彙集成表2各子系統相關功能彙整表。

3.3 準則權重求取

本研究採用層級分析法求取層面、準則之權重，設計成對比較問卷，並請三位學校教授及業界專家，針對所彙整出之問卷內容做檢視與建議修改，並針對公司使用層、管理層、資訊資源提供層、設備導入與維護層等群體，共十五位關鍵人員進行問卷調查。彙整調查問卷後再利用Expert Choice軟體算出各個層面、準則的權重。為確保受訪者在問卷填寫前後邏輯一致性，此採用一致性檢定（一致性指標值採 $C.I. \leq 0.1$ ）；本研究四個層面 $C.I. \leq 0.05$ ，各評估準則

表2 各子系統相關功能彙整表

各系統與子系統	結構性			功能性			資料庫共用			支援性			客制化能力		
	強	中	弱	強	中	弱	強	中	弱	強	中	弱	強	中	弱
A：行銷支援資訊系統		v		v			v			v			v		
(A1)市場資訊提供子系統			v		v		v			v				v	
(A2)產品定價子系統		v			v		v				v				v
(A3)通路資訊子系統	v				v			v		v				v	
B：財務資訊系統		v		v			v			v					v
(B1)會計子系統	v				v		v			v					v
(B2)財務子系統		v		v			v			v					v
(B3)資金規劃子系統		v			v		v				v				v
C：存貨資訊系統		v		v			v			v			v		
(C1)貨物管理子系統	v				v		v			v			v		
(C2)物料規劃子系統	v				v		v				v				v
(C3)貨物配送子系統		v		v			v			v			v		

$C.I. \leq 0.01$ 。此外，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，又再分別針對使用者、管理者、資訊提供者與設備維護者之四群體，以算術平均方式整合各群體評估準則權重值，並分析各群體之變異情形，便於瞭解各群體之差異性與共識度。

3.4 準則權重評估結果分析

(1) 系統架構各層面比較

分析結果發現該公司成員比較重視「資訊資源提供層」平均權重為(0.302)、依次為「使用層」(0.299)、「管理層」(0.243)及「設備導入與維護層」(0.156)(見表3)。而以各層面整體準則平均權重也以「資訊資源提供層」最高為(0.101)、依序為「使用層」(0.075)、「管理層」(0.061)及「設備導入與維護層」(0.039)(見表4)。由以上兩種不同角度來評估跨足兩岸企業在規劃引進資訊系統所重視的層面程度，都獲得一致性結果，以「資訊資源提供層」為最受重視。共識度方面以「資訊資源提供層」變異係數(0.490)為最佳，而以各層面整體準則變異係數也以「資訊資源提供層」變異係數(0.664)為最佳，其它層面「使用層」、「管理層」及「設備導入與維護層」的變異係數為0.654、0.693及0.505。

(2) 各評估準則比較

本研究透過文獻探討與各階主管訪談，規劃小組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，以使用層之「穩定性高」最受到重視，平均權重為(0.124)，資訊資源提供層的「資訊正確度高」(0.114)準則為次之，同層面的「資訊來源穩定」(0.108)準則為第三受重視程度，其它依序為使用層面的「操作容易」(0.088)、管理層的「設備品牌口碑佳」(0.085)、資訊資源提供層的「資訊提供快速」(0.080)及設備導入與維護層的「維護性容易」(0.027)為最不受重視(詳細資料見表4)。

表3 四種不同層面權重彙總表

層面	平均權重	標準差	變異數	變異係數
使用層	0.299	0.195	0.038	0.654
管理層	0.243	0.168	0.028	0.693
資訊資源提供層	0.302	0.148	0.022	0.490
設備導入與維護層	0.156	0.079	0.006	0.505

表4 各準則平均權重及依層面觀點整體準則平均權重彙總表

層面	準則	平均權重	標準差	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	操作性容易	0.088 (4)	0.073	0.0053	0.8328	0.075 (2)	0.0710	0.9530
	維護性簡易	0.049 (11)	0.044	0.0019	0.8912			
	穩定性高	0.124 (1)	0.087	0.0076	0.7058			
	功能性強	0.039 (13)	0.030	0.0009	0.7853			
管理層	供應商評價佳	0.052 (9)	0.034	0.0012	0.6646	0.061 (3)	0.0525	0.8651
	設備品牌口碑佳	0.085 (5)	0.075	0.0056	0.8847			
	設備成本低	0.053 (8)	0.044	0.0019	0.8262			
	設備效率高	0.054 (7)	0.040	0.0016	0.7419			
資訊資源提供層	資訊提供快速	0.080 (6)	0.075	0.0056	0.9264	0.101 (1)	0.0668	0.6640
	資訊來源穩定	0.108 (3)	0.046	0.0021	0.4236			
	資訊正確度高	0.114 (2)	0.072	0.0051	0.6293			
設備導入與維護層	維護性容易	0.027 (15)	0.017	0.0003	0.6434	0.039 (4)	0.0306	0.7839
	維護成本低	0.031 (14)	0.034	0.0011	1.0904			
	零件供應穩定	0.051 (10)	0.027	0.0007	0.5178			
	設備品質優良	0.047 (12)	0.034	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。

由資料分析中發現受測者，一致性認為以使用層的「穩定性高」為最重要考量因素，該項評估考量是非常符合實際所需，穩定性良好與否會直接影響到使用者效率、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。

本研究經實際案例之探討，彙集出一套引進資訊系統規劃模式的評估準則，該評估準則內容可能隨著產業別與公司的不同，而會產生不同的評估準則，但其步驟與模式是有一規則性可循。

(3) 方案評估與評選

由於產業競爭日益激烈，即使留在臺灣的產業也面臨從大陸、東南亞等地區進口之廉價產品所衝擊。所以，企業能否適時引進適確的資訊系統設備，來輔助公司提升競爭力，是一項經營成功與否之關鍵因素。本研究透過「A公司」案例作環境因素分析、資源性分析、AHP方法分析等整合性之探討，進行流程採用沈進清(民82)之建議，六步驟如下：

- (a) 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時能適確的配合公司願景；
- (b) 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，作到真正能掌握公司內部資源，以期將來資訊科技設備導入時能與公司資源作最有效的結合，使資訊設備效率及效能發揮最大之綜效；

- (c) 外在環境之評估：先瞭解大陸的政治、經濟、經營等外在環境因素，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，補強公司弱勢，確保公司最有利競爭位置，善用資訊科技排除外界環境的威脅，即時掌握住外在環境的有利商機；
- (d) 探討企業標的：經由公司主管訪談而確立組織之首要標的，為引進資訊設備進一步規劃，以利建立後續之系統架構圖；
- (e) 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設備工作也會有不利的影響；
- (f) 引進適當之資訊系統設備：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，進而評選出最佳的資訊系統方案。

4. 方案績效評估與最佳方案評選

方案評選程序產生後，隨即進行方案績效評估與最佳方案評選，本研究進行各層面問卷調查與彙集初級資料，並利用SAW法與灰關聯分析法評選出最佳方案，過程如下：

4.1 問卷設計與方案績效值之處理

本研究在進行問卷設計時，導入模糊理論隸屬函數之語意尺度作轉換處理，處理方式是將具有模糊特性的資料轉為模糊數 (Hwang and yoon, 1981)。再根據Chen and Hwang (1992) 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。將方案績效值評價採用極高、稍高、中等、稍低與極低共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績效的評價，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

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

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

註： $a \wedge b = \min(a, b)$

(3) 計算方案 i 準則 j 下模糊數 F_{ij} 之總評點值

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

經由上述方式將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 5），將各方案下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：

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

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

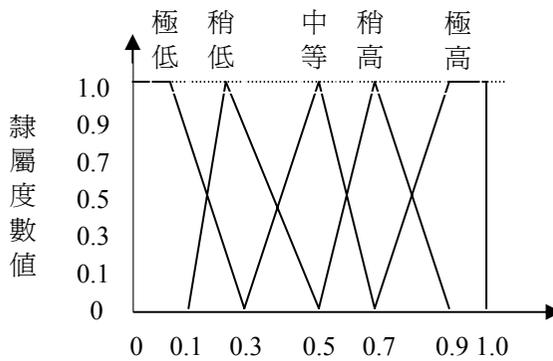


圖 2 預設語意變數之隸屬函數

表 5 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 方案評選 SAW 法排序

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值的方案評選排序，並把語意變數評點值結合SAW值後的數據作方案評選排序的另一種參考，詳細資料如表6所示。經SAW法計算與彙整後，由資料發現以三大資訊系統角度觀之，行銷支援資訊系統SAW整體平均值 (3.702) 為最高，即最優先考量引進之資訊系統；其次為存貨資訊系統SAW平均值 (3.685) 為次之及財務資訊系統SAW平均值 (3.590) 為最低。而結合語意模糊隸屬函數值後之績效值，其排序為行銷支援資訊系統整體績效值 (0.639) 為最高；存貨資訊系統績效值 (0.643) 為次之；財務資訊系統績效值 (0.623) 為最低。

但以各資訊子系統之評估，由資料發現以市場資訊提供系統 (3.837) 為最高，即最優先考量引進之資訊子系統；其次為貨物配送系統 (3.760) 為次之；財務系統 (3.533) 為最低。而結合語意模糊隸屬函數值後之績效值，也以市場資訊提供系統 (0.657) 為最高；貨物配送系統 (0.653) 為次之；財務系統 (0.610) 為最低 (見表6)。

4.2.1 初步檢討與改善對策

經第一階段初步分析，利用SAW法與結合語意模糊隸屬函數績效值兩種方法，作方案評選優先順序之排列，將初步結果與規劃小組作進一步的討論，小組成員發現初步分析結果較符合該公司剛開始到大陸投資設廠時所需，但公司到大陸投資已有幾年的時光，隨著投資時間加長而持續在擴廠，由剛開始的投資一個生產廠與員工數十人，而目前已增加到兩個地區 (廣東、杭州) 四個廠與員工數達數千人，一些時空因素與環境因素已大幅改變。因公司組織在短期間內作快速的擴充，目前公司最需要的是物料內控與兩岸三地間原物料、貨品有效率的配送與管理。因此，本研究想進一步探討初步分析結果與實際狀況為何有差異，是否SAW法無法將真正的問題呈現出來；或是接受問卷調查人員所回答的問題隱含有某灰色成份，簡易的SAW統計分析，並無法將其灰色變數明確引導出來，所以須思考利用其它方法作進一步分析與探討。

表6 各方案SAW法與綜合評點值後之排序

各子系統	SAW法 評點值	SAW法 排序	整體SAW 平均值	績效值 評點	績效 排序	整體績效值 評點
A1 (行銷-市場資訊提供子系統)	3.837	(1)	(1)	0.657	(1)	(1)
A2 (行銷-產品定價子系統)	3.554	(8)	3.702	0.623	(8)	0.639
A3 (行銷-通路資訊子系統)	3.715	(3)		0.638	(4)	
B1 (財務-會計子系統)	3.636	(5)	(3)	0.633	(5)	(3)
B2 (財務-財務子系統)	3.533	(9)	3.590	0.610	(9)	0.623
B3 (財務-資金規劃子系統)	3.600	(7)		0.627	(7)	
C1 (存貨-貨物管理子系統)	3.608	(6)	(2)	0.633	(6)	(2)
C2 (存貨-物料管理子系統)	3.687	(4)	3.685	0.643	(3)	0.643
C3 (存貨-貨物配送子系統)	3.760	(2)		0.653	(2)	

註：括號內的數字表示排序順序，如：(1)為第一優先次序。

4.3 灰色理論

經上面簡易的SAW法無法滿足實際所需，研究小組經商討後考慮引用灰色理論來作進一步分析。當探討某一系統時，對於系統特性的認識與掌握可能介於完全清楚（白色）及完全不知道（黑色）間。因此，對於資訊不完全或不確定性的系統，可利用灰色來加以描述模式化，當模式必須作出明確的決定或控制時，再透過「白化」機制，轉化為明確的「白色結果」，再據以分析執行，此一理論即稱為灰色理論。

本研究結合AHP法所得之準則權重、解模糊數後求取各方案在不同評估準則下之績效值（見表7），再利用灰關聯分析進行方案評選擇之排序。灰色關聯分析方法係根據因素之間發展趨勢的相似或相異程度，亦即「灰關聯度」做為衡量兩因素間關聯程度。

4.3.1 利用灰關聯度分析評選方案

一般灰關聯度之測度與計算必須符合灰關聯之四項（規範性、偶對稱性、整體性、接近性）原則，在測度空間上可找到一個函數 $\gamma(X_i, X_j)$ ， $|x_i(k) - x_j(k)|$ 需為整個 $\gamma(x_i(k), x_j(k))$ 之主控項，所以 $|x_i(k) - x_j(k)|$ 此空間則稱為灰關聯空間， $\gamma(X_i, X_j)$ 稱為灰關聯度，為在此灰關聯空間中的測度。

令 X 為灰關聯因子集， $x_0 \in X_0$ 為參考序列， $x_i \in X_i$ 為比較序列， $x_0(k)$ ， $x_i(k)$ 分別為 X_0 與 X_i 第 k 個數值，則子序列（比較序列） X_i 對母序列（參考序列） X_0 的灰關聯度為：

$$\gamma(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad (7)$$

表7 九個系統方案與十五個評估準則對應績效值

績 效 評 估 準 則	方 案 值	A1 市 場資 訊 提 供 子 系 統	A2 產 品定 價 子 系 統	A3 通 路資 訊 子 系 統	B1 會 計子 系 統	B2 財 務子 系 統	B3 資 金規 劃 子 系 統	C1 貨 物管 理 子 系 統	C2 物 料管 理 子 系 統	C3 貨 物配 送 子 系 統
操作性容易		0.767	0.699	0.725	0.749	0.736	0.757	0.775	0.775	0.778
維護性簡易		0.689	0.693	0.650	0.697	0.692	0.683	0.681	0.672	0.710
穩定性高		0.772	0.706	0.733	0.758	0.742	0.731	0.706	0.714	0.760
功能性強		0.710	0.724	0.676	0.667	0.715	0.704	0.718	0.729	0.742
供商評價佳		0.583	0.653	0.643	0.635	0.589	0.622	0.625	0.661	0.692
設備品牌口碑		0.672	0.594	0.638	0.610	0.614	0.636	0.650	0.643	0.658
設備成本低		0.694	0.672	0.681	0.686	0.693	0.663	0.721	0.736	0.665
設備效率高		0.721	0.713	0.717	0.756	0.675	0.732	0.726	0.718	0.732
資訊提供快速		0.664	0.725	0.742	0.693	0.642	0.692	0.693	0.732	0.697
資訊來源穩定		0.735	0.667	0.721	0.721	0.693	0.724	0.699	0.685	0.718
資訊正確度高		0.742	0.760	0.758	0.753	0.758	0.722	0.719	0.736	0.711
維護性容易		0.682	0.708	0.721	0.679	0.688	0.690	0.719	0.699	0.708
維修成本低		0.694	0.638	0.710	0.664	0.650	0.713	0.724	0.731	0.699
零件供應穩定		0.663	0.679	0.696	0.693	0.668	0.628	0.665	0.638	0.704
設備品質優良		0.757	0.711	0.763	0.692	0.719	0.708	0.708	0.711	0.721

其中

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_j \min_k |x_0(k) - x_j(k)| + \zeta \max_j \max_k |x_0(k) - x_j(k)|}{|x_0(k) - x_j(k)| + \zeta \max_j \max_k |x_0(k) - x_j(k)|} \quad (8)$$

此處之 $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ 稱為灰色關聯係數， ζ (分辨係數) $\in [0, \infty]$ ，而通常皆取 $[0, 1]$ ；當 ζ 越小，分辨能力越高(一般取值0.5)。令 $\Delta_{ij}(k) = |x_i(k) - x_j(k)|$ 為 $x_i(k)$ 與 $x_j(k)$ 之間差的絕對值，而其：

$$\Delta_{\min} = \min_{\forall j \in i} \min_{\forall k} \Delta_{ij}(k) = \min_{\forall j \in i} \min_{\forall k} |x_i(k) - x_j(k)| \quad (9)$$

$$\Delta_{\max} = \max_{\forall j \in i} \max_{\forall k} \Delta_{ij}(k) = \max_{\forall j \in i} \max_{\forall k} |x_i(k) - x_j(k)| \quad (10)$$

辨識係數(ζ)的主要功能是在調整背景值 Δ_{\max} 與待測值 Δ_{ij} 的對比關係，數值大小可以根據實際需要作適當的調整，並不會影響到灰關聯度的排序情形。一般辨識係數的選擇值為0.5，本

研究採用辨識係數的選擇值為0.7。當灰關聯係數產生之後，根據傳統方式是取灰關聯係數的平均值作為灰關聯度，其界定門檻值通常取灰關聯係數值為0.75，其數學公式如下：

$$\gamma(X_i, X_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_i(k), x_j(k)) \quad (11)$$

透過灰關聯分析求出灰關聯係數，求取灰關聯係數過程中首先必須計算出差序列 Δ_{ij} ，並由各評估準則之差序列中求出 Δ_{\max} 與 Δ_{\min} ，再利用公式(8)求出灰關聯係數（見表8）。灰關聯係數求取是找出灰關聯度之必經過程，本研究為加大結果的差異性，所以辨識係數的選擇值取0.7，但並不會影響到灰關聯度的排序情形。

經以上求得灰關聯係數之後，緊接著利用灰關聯度求取各評估準則之優先順序。同時，本研究將各評估準則優先順序，以各準則平均權重與灰關聯度所求得之優先順序排列作一比較（如表9），以灰關聯度分析各評估準則中，以使用層下的「功能性強」準則（0.760）之關聯度最高，優先順序列為第一；同層下的「操作性容易」準則（0.751）之關聯度為次之；並以管理層下的「供應商評價佳」準則（0.679）之關聯度為第三順序之重要度，而以資訊資源提供層下的「資訊來源穩定」準則（0.488）之關聯度為最低。如果以整體層面來看評估準則，以「使用層」（0.65）

表8 各評估準則對應各個子系統之灰關聯係數

績 效 評 估 準 則	方 案 值	A1 市場 資訊提供 子系統	A2 產 品定價 子系統	A3 通 路資訊 子系統	B1 會 計子系 統	B2 財 務子系 統	B3 資 金規劃 子系統	C1 貨 物管理 子系統	C2 物 料管理 子系統	C3 貨 物配送 子系統
操作性容易		0.809	0.410	0.450	0.670	0.670	0.810	0.970	0.897	0.810
維護性簡易		0.474	0.510	0.410	0.500	0.520	0.480	0.460	0.442	0.490
穩定性高		0.412	0.570	0.520	0.430	0.440	0.490	0.620	0.599	0.460
功能性強		0.644	0.890	0.410	0.410	0.980	0.680	0.750	0.864	0.960
廠商評價佳		0.539	0.500	0.680	0.690	0.740	0.820	0.890	0.533	0.410
設備品牌口碑		0.496	0.410	0.440	0.420	0.440	0.460	0.460	0.449	0.460
設備成本低		0.515	0.490	0.470	0.510	0.580	0.460	0.630	0.684	0.410
設備效率高		0.631	0.590	0.680	0.410	1	0.500	0.590	0.678	0.620
資訊提供快速		0.412	0.530	0.530	0.460	0.410	0.470	0.450	0.509	0.440
資訊來源穩定		0.412	0.460	0.420	0.420	0.440	0.420	0.440	0.452	0.430
資訊正確度高		0.457	0.410	0.430	0.430	0.410	0.480	0.500	0.470	0.530
維護性容易		0.506	0.410	0.410	0.500	0.450	0.460	0.410	0.464	0.460
維修成本低		0.438	0.410	0.450	0.420	0.420	0.460	0.460	0.465	0.430
零件供應穩定		0.455	0.420	0.410	0.410	0.430	0.500	0.450	0.495	0.410
設備品質優良		0.425	0.570	0.410	0.790	0.510	0.620	0.680	0.680	0.660

表9 各評估準則平均權重與灰關聯度之比較

層面	準則	平均權重	灰關聯度	以層面觀點 準則權重	以層面觀點準 則灰關聯度
使用層	操作性容易	0.088 (4)	0.751 (2)	0.075 (2)	0.650 (1)
	維護性簡易	0.049 (11)	0.530 (8)		
	穩定性高	0.124 (1)	0.556 (7)		
	功能性強	0.039 (13)	0.760 (1)		
管理層	供商評價佳	0.052 (9)	0.679 (3)	0.061 (3)	0.610 (2)
	設備品牌口碑	0.085 (5)	0.504 (12)		
	設備成本低	0.053 (8)	0.575 (6)		
	設備效率高	0.054 (7)	0.670 (4)		
資訊資源 提供層	資訊提供快速	0.080 (6)	0.521 (9)	0.101 (1)	0.510 (4)
	資訊來源穩定	0.108 (3)	0.488 (15)		
	資訊正確度高	0.114 (2)	0.521 (10)		
設備導入 與維護層	維護性容易	0.027 (15)	0.507 (11)	0.039 (4)	0.530 (3)
	維修成本低	0.031 (14)	0.497 (14)		
	零件供應穩定	0.051 (10)	0.498 (13)		
	設備品質優良	0.047 (12)	0.633 (5)		

註：括號內的數字表示排序順序，如：(1)為第一優先次序。

之關聯度為最高，優先順序列為第一；又以「管理層」(0.610)之關聯度為次之，優先順序列為第二；以「設備導入與維護層」(0.530)之關聯度再次之，優先順序列為第三，及以「資訊資源提供層」(0.510)之關聯度為最後(見表9)。

接著利用灰關聯度分析引進資訊系統之優先順利排序，由資料分析發現以存貨資訊系統下的貨物管理子系統關聯度(0.58)最高，即表示最佳方案評選；同系統下之物料規劃子系統關聯度(0.579)為次之，表示次佳方案評選；以財務資訊系統下之財務子系統關聯度(0.560)再次之，應為第三佳方案評選。

而以行銷支援系統下之通路資訊系統關聯度(0.480)為最低(見表10)。以整體資訊系統架構(如行銷支援系統、財務資訊系統、存貨資訊系統)作評量分析，由資料分析發現以存貨資訊系統之關聯度(0.565)最高，所以公司應為最優先考量引進之資訊系統，財務資訊系統關聯度(0.534)次之，行銷支援資訊系統關聯度(0.497)為最低，為公司最後考量引進之資訊系統(見表10)。因此，不管以各別資訊子系統分析資料來看，或整體資訊系統分析資料來看，都以存貨資訊系統之關聯度為最高，為公司規劃引進資訊系統之最佳方案評選。在下一節討論中本研究將對簡單加權法(SAW)與灰關聯分析(GRA)兩種方法作進一步比較探討，以瞭解SAW法與灰關聯法所得出結果之差異性。

表10 各方案評選排序以灰關聯法、SAW法與績效評點值之比較

各子系統	SAW法 評點值	層面整體 平均值	績效 評點值	層面整體 績效評點	灰關聯度 評點值	層面整體 關聯度評點
A1.(行銷-市場資訊提供系統)	3.837 (1)	3.702 (1)	0.657 (1)	0.639 (1)	0.508 (6)	0.497 (3)
A2.(行銷-產品定價系統)	3.554 (8)		0.623 (8)		0.510 (7)	
A3.(行銷-通路資訊系統)	3.715 (3)		0.638 (4)		0.480 (9)	
B1.(財務-會計系統)	3.636 (5)	3.590 (3)	0.633 (5)	0.623 (3)	0.500 (8)	0.534 (2)
B2.(財務-財務系統)	3.533 (9)		0.610 (9)		0.560 (3)	
B3.(財務-資金規劃系統)	3.600 (7)		0.627 (7)		0.540 (4)	
C1.(存貨-貨物管理系統)	3.608 (6)	3.685 (2)	0.633 (6)	0.643 (2)	0.580 (1)	0.565 (1)
C2.(存貨-物料規劃系統)	3.687 (4)		0.643 (3)		0.579 (2)	
C3.(存貨-貨物配送系統)	3.760 (2)		0.653 (2)		0.530 (5)	

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

一家公司在規劃引進資訊系統時，因有限資源的考量下，在多個標的系統中只能選擇最適合公司現況所需之資訊系統，而在評估方案過程中也可能受到動態環境因素之影響，必須廣泛蒐集各種相關性評估準則，來進行方案評選之分析 (Liu and Stewart, 2004; Mentzas *et al.*, 2001)。因此，跨足兩岸公司在規劃引進資訊系統時，可採取多準則決策模式 (MCDM) 作方案選擇評估分析，所以本研究除採取多項評估準則外，也採用符合目前兩岸動態環境因素存有一些灰色成份特質之灰關聯理論來分析。

(1) SAW法方案評選之檢討

由表10中資料顯示以SAW法與績效評點值兩種方法作分析，發現兩方法所得結果大致相同，以行銷支援資訊系統下的市場資訊提供子系統為最佳評選方案 (SAW值，3.837；績效評點值，0.657)；存貨資訊系統下的貨物配送子系統為次佳評選方案 (SAW值，3.760；績效評點值，0.653)；而以存貨資訊系統下的物料規劃子系統為第三佳評選方案 (績效評點值，0.643)，及以行銷支援資訊系統下的通路資訊子系統為第三優先考量評選方案 (SAW值，3.715)。以上初步分析結果，經研究小組成員與該公司規劃引進資訊系統小組成員進一步探討，規劃小組成員覺得市場資訊提供子系統最佳評選方案，比較符合該公司剛進入大陸設廠初期目標所需；但隨著大陸急速擴廠、員工數急速增加、產能也急速擴充與原物料需求速度加劇下，公司目前比較需要有關貨品、原物料規劃與配送支援系統。

本研究小組進一步剖析其原因，可能該公司現階段業務仍停留在幫資訊大廠代工為主，為降低成本增強競爭力，只好選擇把生產量擴大，初期一些硬體設施如：廠房、機械設備、人員

與場所不斷的擴充；等這些硬體設施就緒後便開始擴充產能，而緊接著是後勤支援，譬如：原物料、零件與半製品等物品的持續供應為最主。而經簡單加權法 (SAW) 與績效評點值兩方法，所分析的結果與實際需求有所差異，可能以上兩種分析法是比較適合一明確且簡易的系統分析；而跨足兩岸企業其生存環境本來就是動態與複雜的，而且是一個不明確的系統，所以在問卷回答上已有隱藏一些灰色成份，經研究小組商討後決定採用可將一些隱藏灰色之變因展現出來的灰關聯分析法，作進一步剖析驗證結果差異性。

(2) 以灰關聯分析補強灰色因素之分析

由表9中資料顯示以灰關聯分析結果，在評估準則方面以「功能性強」關聯度 (0.760) 為最高；以「操作性容易」關聯度 (0.751) 為次之；以「供應商評價佳」關聯度 (0.679) 為第三；以「設備效率高」關聯度 (0.670) 為第四；以「設備品質優良」關聯度 (0.633) 為第五。如以「功能性強」及「操作性容易」兩項評估準則來看，一方面未來的資訊系統必須「功能性強」以符合競爭日益激烈的環境所需，也必須符合「操作性容易」之條件，才能使海峽兩岸的操作者便易上手。而以第三與第四評估準則優先順序為「供應商評價佳」及「設備效率高」來看，當一企業跨足兩岸時資訊系統的品質、服務與效率是非常重要的，該二項滿符合跨足兩岸企業引進資訊系統所需。

由表10中資料顯示，在方案評選上以存貨資訊系統下的貨物管理子系統關聯度 (0.580) 為最佳評選方案；同系統下的物料規劃子系統關聯度 (0.579) 為次佳評選方案；又以財務資訊系統下的財務子系統關聯度 (0.560) 為第三佳評選方案。依「A公司」規劃引進資訊系統小組的反應，目前該公司最需要的是引進資訊系統來協助公司海峽兩岸三地貨物、原物料的配送管理，以提升公司經營效率、競爭力。因此，得知灰關聯度分析結果比較符合公司現況所需，同時因兩岸三地的時空因素而使原物料配送時間加長，相對的存貨準備時間也需加長，造成存貨週轉率降低、營運資金增加。因此，財務規劃、財務管理也成為兩岸企業一重要課題，所以財務子系統經分析資料顯示為公司第三優先考量引進之資訊子系統。

5. 結論與建議

5.1 結論

由於兩岸政治意識型態的對立，促使跨足兩岸之企業在其投資環境上更充滿許多不確定變數。本研究期望能建立一套「跨足兩岸企業規劃引進資訊系統」之模式，將一些兩岸環境可能發生的變數盡量納入考量，使其投資風險降至最低。因本「規劃引進資訊系統設備之模式」(見圖3)，所列之構面、變數、準則評估、方案評選方法等項目皆納入考量，非常適合兩岸企業、海外投資或設廠時參考之依據，當然一般環境因素較單純之國內企業或地區性企業也適合引用參

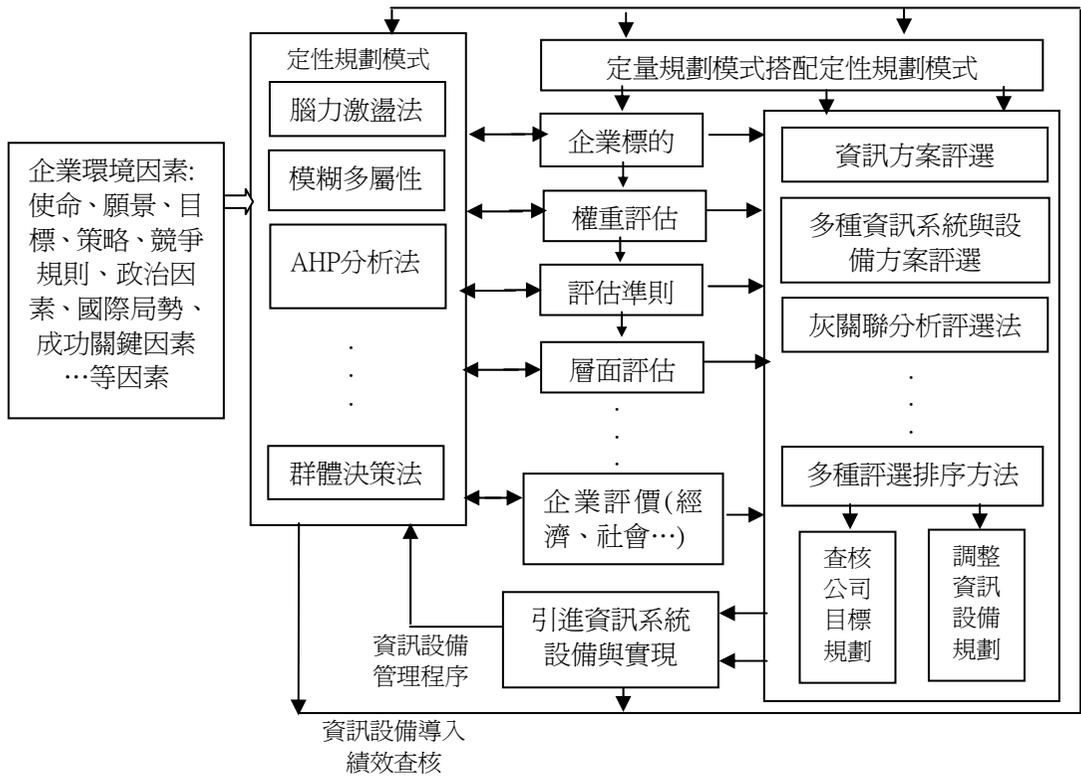


圖3 規劃引進資訊系統設備之模式

考。本研究並透過「A公司」實際個案的操作來驗證該模式的可行性。並運用SAW法、績效指標法與灰關聯分析法，評選出最適合該公司引進資訊系統之最佳方案，細節如下：

- (1) 經由灰關聯分析資料發現最受重視層面為「使用層」，依序為「管理層」、「設備導入與維護層」及「資訊資源提供層」之順序。在評估準則中以使用層下的「功能性強」關聯度為最高，為最受重視之評估準則，同層面下的「操作性容易」關聯度為次之；在「管理層」下的「供應商評價佳」關聯度再次之，為第三受重視程度；
- (2) 配合公司現階段目標之規劃與達成，經方案評選資料顯示，以存貨資訊系統其關聯度(0.565)為最高，即為最佳方案；財務資訊系統其關聯度 (0.534) 為次之，即為次佳方案；行銷支援資訊系統其關聯度 (0.497) 再次之，即為第三佳方案。由資料顯示該公司目前最迫切需要引進貨物資訊系統，這點滿符合該公司現況所需，如果能適時導入貨物資訊系統，即可提升公司上、下供應鏈之效率；

- (3) 各資訊子系統選擇方案之排序，以存貨資訊系統下之貨物管理子系統關聯度 (0.580) 為最高，為最佳方案，依次為同系統下的物料規劃子系統關聯度 (0.579) 為次高、財務資訊系統下的財務子系統關聯度為 (0.560)，前三項子系統為公司優先考量引進之資訊子系統。其它依序為資金規劃、貨物配送、市場資訊提供、產品定價、會計、通路資訊等子系統 (見表10)；
- (4) 經本研究透過個案操作驗證，擬定「跨足兩岸企業規劃引進資訊系統」之模式，並將該模式流程彙整成圖3，該「規劃引進資訊系統設備之模式」與Drakopoulos (1999) 所提出企業網路規劃與設計模式有異曲同工之效。但本規劃模式加上模糊多屬性決策、AHP、灰關聯等分析法，將兩岸環境中隱藏的灰色變數呈現出來，可真正配合跨足兩岸企業所需。

5.2 建議

資訊系統設備的規劃引進有助益組織目標、公司策略的達成，因此企業在規劃引進資訊系統設備時必須思索瓶頸在那裡呢？給一般企業與後續研究者給予建議：

(1) 跨足兩岸一般企業

雖然跨足兩岸一般企業許多為生產低附加價值產品，而且公司財務狀況並非很好，在資訊人才方面更是匱乏，尤其跨足兩岸投資產業又必須面對內、外界環境激烈競爭，但為了企業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，建議跨足兩岸一般企業之經營者，如有心想提升公司之競爭力，引進資訊科技是最佳途徑之一。可應用類似本研究「跨足兩岸企業規劃引進資訊系統」之模式，公司在引進資訊設備評選方案上獲得最佳評選；並結合公司整體策畫與相關配套措施，將促進公司目標之達成，進而提升公司持續競爭優勢；

(2) 研究限制與後續研究者

本研究利用三種研究方法作為規劃引進資訊系統之方案評選，雖然整體上評選結果有顯著成效，但其它如：生物科技、高科技公司、金融服務業所隱含的產業變數不同，尚須加入其它方法探討；加上兩岸環境變化迅速仍有諸多的環境因素並非明確，及局部、區間決策考量問題，所以建議後續研究者可以加上模糊積分、Rough Sets 等方法，以使方案評選效果更為客觀與完善。

參考文獻

- 司徒達賢，企業政策與策略規劃，台北：東華書局，民國 74 年。
- 沈進清，「醫學中心引進資訊系統之決策分析－以成大醫院為例」，成功大學資訊管理研究所未出版碩士論文，民國82年。

- 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，民國84年，9-29頁。
- 徐育民，「我國電信服務產業成功因素之探討－以行動電話服務業為例」，中央大學企業管理研究所未出版碩士論文，民國86年。
- 馮正民、邱裕鈞，研究分析方法，新竹：建都文化出版公司，民國93年。
- 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，民國76_a年，13707-13724頁。
- 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，民國76_b年，13767-13786頁。
- 張有恆、陳星豪，「模糊與灰色評估方法之比較：以高速鐵路技術型式之評估為例」，運輸計畫季刊，第二十七卷第四期，民國87年，637-668頁。
- 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，民國87年，120-137頁。
- 鄧聚龍，灰色系統理論教程，中國：華中理工大學，民國78年。
- Applegate, L. M., Cash, J. I., and Mills, D. Q., "Information Technology and Tomorrow's Manager", *Harvard Business Review*, Vol. 66, No. 6, 1988, pp. 128-136.
- Aull-Hyde, R., Erdogran, S., and Duke, J. M., "An Experiment on the Fomparison Matrices in AHP", *European journal of Operational Research*, Vol. 171, No. 2, 2006, pp. 230-248.
- Benjamin, R. I. and Scott-Morton, M. S., "Information, Technology, Integration, and Organizational Change", *Interfaces*, Vol. 18, No. 3, 1988, pp. 86-98.
- Ball, M. J., Douglas, J. V., O'Desky, R. I., and Albright, J. W., *Healthcare Information Management Systems: A Practice Guide*, New York: Springer-Verlag, 1991.
- Byrd, T. A., Sambamurthy, V., and Zmud, R. W., "An Examination of IT Planning in a Large, Diversified Public Organization", *Decision Sciences*, Vol. 26, No. 1, 1995, pp. 49-73.
- Byun, D., "The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model", *Information and Management*, Vol. 38, No. 5, 2001, pp. 289-297.
- Cash, J. I. and Konsynski, B. R., "Is Redraws Competitive Boundaries", *Harvard Business Review*, Vol. 63, No. 2, 1985, pp. 134-142.
- Chen, S. J. and Hwang, C. L., *Fuzzy multiple attribute decision make: Method and application*, New York: Springer-Verlag, 1992.

- Chen, C. J. and Huang, C. C., "A Multiple Criteria Evaluation of High-tech Industries for the Science-based Industrial Park in Taiwan", *Information and Management*, Vol. 41, No. 7, 2004, pp. 839-851.
- Clemons, E. K., "Information Systems for Sustainable Competitive Advantage", *Information and Management*, Vol. 9, No. 3, 1986, pp. 131-136.
- Davenport, T., "Putting the Enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, Vol. 76, No. 4, 1998, pp. 121-131.
- Drakopoulos, E., "Enterprise Network Planning and Design: Methodology and Application", *Computer Communications*, Vol. 22, No. 4, 1999, pp. 340-352.
- Earl, M. J., "Experiences in Strategic Information Systems Planning", *MIS Quarterly*, Vol. 17, No. 1, 1993, pp. 1-24.
- Forgionne, G. A. and Kohli, R., "A Multiple Criteria Assessment of Decision Technology System Journal Quality", *Information and Management*, Vol. 38, No. 7, 2001, pp. 421~435.
- Hartog, C. and Herbert, M., "1989 Opinion Survey of MIS Managers: Key Issues," *MIS Quarterly*, Vol. 10, No. 4, 1986, pp. 350-361.
- Huisman, M. and Iivari, J., "Deployment of Systems Development Methodologies: Perceptual Congruence between IS Managers and Systems Developers", *Information and Management*, Vol. 43, No. 1, 2006, pp. 29-49.
- Hwang, C. L. and Yoon, K., *Fuzzy multiple attribute decision making: Method and application, a state of the art survey*, New York: Springer-Verlag, 1981.
- Kumar, V., Maheshwari, B., and Kumar, U., "ERP Systems Implementation: Best Practices in Canadian Government Organizations", *Government Information Quarterly*, Vol. 19, No. 2, 2002, pp. 147-172.
- Lederer, A. L. and Sethi, V., "Critical Dimensions of Strategic Information Systems Planning", *Decision Sciences*, Vol. 22, No. 1, 1991, pp. 104-119.
- Lewis, W. R., "Strategic Planning", *Hospital Material Management Quarterly*, Vol. 10, No. 4, 1989, pp. 57-63.
- Liu, D. and Stewart, T. J., "Object-oriented Decision Support System Modeling for Multi-criteria Decision Making in Natural Resource Management", *Computers and Operations Research*, Vol. 31, No. 7, 2004, pp. 985-999.
- McFarlan, F. W., "Information Technology Changes the Way You Compete", *Harvard Business Review*, Vol. 62, No. 3, 1984, pp. 98-103.

- Mentzas, G., Halaris, C., and Kavadias, S., "Modeling Business Processes with Workflow Systems: An Evaluation of Alternative Approaches", *International Journal of Information Management*, Vol. 21, No. 2, 2001, pp. 123-135.
- Palma-dos-reis, A. and Zahedi, F., "Optimal Policies under Risk for Changing Software Systems Based on Customer Satisfaction", *European Journal of Operational Research*, Vol. 123, No. 1, 1999, pp. 175-194.
- Peak, D., Guynes, C. S., and Kroon, V., "Information Technology Alignment Planning: A Case Study", *Information and Management*, Vol. 42, No. 5, 2005, pp. 635-649.
- Porter, M. E., *Competitive advantage*, New York: Free Press, 1985_a.
- Porter, M. E., *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, New York and London: Free Press, 1985_b.
- Porter, M. E., *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance: with a new introduction*, 1st Free Press edition. New York: Free Press, 1998.
- Pratt, J. R., "Strategic Planning a How to Guide", *Trustee*, Vol. 12, No. 2, 1991, pp. 16-17.
- Pyburn, P. J., "Linking the MIS Plan with Corporate Strategy: An Exploratory Study", *MIS Quarterly*, Vol. 7, No. 2, 1983, pp. 1-14.
- Saaty, T. L., *The analytic hierarchy process*, New York: McGraw-Hill press, 1980.
- Saaty, T. L. and Hu, G., "Ranking by Eigenvector Versus Other Methods in the Analytic Hierarchy Process", *Applied Mathematics Letters*, Vol. 11, No. 4, 1998, pp. 121-125.
- Saaty, T. L., "Decision-making with the AHP: Why is the Principal Eigenvector Necessary", *European Journal of Operational Research*, Vol. 145, No. 1, 2003, pp. 85-91.
- Segars, A. H. and Grover, V., "Profiles of Strategic Information Systems Planning", *Information Systems Research*, Vol. 10, No. 3, 1999, pp. 199-232.
- Senn, J. A., "Essential Principles of Information Systems Development", *MIS Quarterly*, Vol. 11, No. 2, 1987, pp. 17-27.
- Sumner, M. R., "An Assessment of Alternative Application Development Approaches", *Information and Management*, Vol. 10, No. 4, 1986, pp. 197-206.
- Tang, M. T., Tzeng, G. H., and Wang, S. W., "A Hierarchy Fuzzy MCDM Method for Studying Electronic Marketing Strategies in the Information Service Industry", *Journal of International Information Management*, Vol. 8, No. 1, 1999, pp. 1-22.
- Tavakolian, H., "Linking the Information Technology Structure with Organizational Competitive Strategy", *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, 1989, pp. 309-317.

- Tzeng, K. H. and Tsaor, S. H., "The Multiple Criteria Evaluation of Grey Relation Model", *The Journal of Grey Systems*, Vol. 6, No. 3, 1994, pp. 87-104.
- Weill, P. and Olson, M. H., "Managing Investment in Information Technology: Mini Case Examples and Implications", *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 1, 1989, pp. 3-18.
- Wietzel, J. R. and Graen, G. B., "System Development Project Effectiveness: Problem-solving Fompetence as a Moderator Variable", *Decision Sciences*, Vol. 20, No. 3, 1989, pp. 507-531.
- Wainwright, D. and Waring, T., "Three Domains for Implementing Integrated Information Systems: Redressing the Balance between Technology, Strategic and Organizational Analysis", *International Journal of Information Management*, Vol. 24, No. 4, 2004, pp. 329-346.
- Wang, E. T. G. and Tai, J. C. F., "Factors Affecting Information Systems Planning Effectiveness: Organizational Contexts and Planning Systems Dimensions", *Information and Management*, Vol. 40, No. 2, 2003, pp. 287-303.
- Zory-Schalla, A. J., Fransoo, J. C., and de Kok, T. G., "Modeling the Planning Process in Advanced Planning Systems", *Information and Management*, Vol. 42, No. 1, 2004, pp. 5-87.