

企業資源規劃系統之執行效果 - 以台灣企業為研究對象

A STUDY ON THE IMPLEMENTATION RESULT OF ERP SYSTEMS IN TAIWANESE COMPANIES

何應欽

中央大學工業管理所

許秉瑜

中央大學企業管理學系

申元洪

中央大學工業管理所

Ying-Chin Ho

Institute of Industrial Management

National Central University

Ping-Yu Hsu

Business Administration Department

National Central University

Yang-Hong Sun

Institute of Industrial Management

National Central University

摘 要

企業資源規劃系統 (Enterprise Resource Planning ; ERP) 整合企業內部的資訊系統，提供企業財務、生產、銷售和人力資源等相關重要訊息，使得企業在因應顧客需求快速變化的潮流下具備新的能力。由於導入 ERP 系統非常昂貴與耗時費力，當企業考慮導入 ERP 系統時，他們最想知道的是 ERP 系統的預期報酬與上線後的實際成效是否符合。國內過去有關於 ERP 系統的研究多半在探討導入 ERP 系統的關鍵成功因素，對於導入 ERP 系統後的成效分析則較少著墨。本研究以台灣地區企業為研究對象，藉由財務比率分析與統計方法建立績效評估模型，比較已有 ERP 系統的企業之績效表現是否如 ERP 軟體供應商所宣稱的，能在競爭的環境中，取得相對的優勢超越其他競爭者。本研究首先將從與 ERP 系統相關的學術研究、ERP 系統軟體供應商所發表

的文件以及諮詢顧問公司的報告中，整理出那些財務比率與關鍵績效評估值是 ERP 系統所能改善的。然後，利用財務比率與關鍵績效評估值結合統計分析，建立符合台灣企業的績效評估模型，用以檢視台灣地區企業裝置 ERP 系統的成效是否顯著。能提供國內企業導入 ERP 系統前的決策參考，並使企業能根據本研究結果重新檢視其 ERP 系統的成效，是本研究的最大期望。

關鍵詞：企業資源規劃系統、統計分析、績效評估。

ABSTRACT

The ERP (Enterprise Resource Planning) system has been known for its ability to integrate different information systems of an enterprise. Through this integration, it provides more accurate and real-time information to decision-makers and helps them make correct decisions. It has been shown in the literature that ERP systems can offer many advantages to us. However, despite of the advantages, implementing ERP systems has often been a costly and time-consuming process. Implementing an ERP system is a big decision itself. In addition, many of the advantages found in the literature are proclaimed by consulting companies or obtained by some rather subjective means, e.g., surveys. In this paper, we will resort to a more objective approach (i.e., a quantitative approach) to study what advantages can indeed be obtained by the implementation of ERP systems. Quantitative data (e.g., the return on the investment) will be collected and analyzed by statistical methods. It is our hope that the results of the statistical analysis can help those companies that do not have ERP systems but are considering installing one soon determine whether having an ERP system now is a good decision. It is also our hope that our research results can help those companies that already have ERP systems to evaluate their systems and see whether their ERP systems are performing satisfactorily or not.

Key Words : ERP systems, Statistical Analysis, Performance Evaluation

壹、前言

在變動快速且激烈競爭的環境下，經營者必須更迅速的做出正確決策以達成企業的經營使命，而資訊科技的蓬勃發展正提供企業一個機會，使得企業能

由導入資訊系統中創造額外附加價值，以最有效率的運作模式獲取最大利潤。以往企業導入資訊系統多半注重於如何改善個別部門的效率，此舉雖然改善了各部門內部的彈性與回應時間，卻無法提昇企業的整體利潤，由於未考量到企業內跨部門資訊的整合，加上使用不同

的硬體與作業平台，每個部門成為了一個資訊孤島，企業內部之間的資訊無法交換，使得引進資訊科技的成效大打折扣。

ERP 系統的出現解決了上述的問題，ERP 系統整合企業內部的資訊轉換，提供企業財務、生產、銷售和人力資源等相關重要訊息，使得企業在因應顧客需求快速變化的潮流下具備新的能力。ERP 系統提供一個完整的企業流程，克服了傳統以功能分類的企業組織型態所擁有的缺點，軟體供應商參考了世界頂尖企業的作業流程作為軟體的參考作業流程 (reference model)，企業在導入 ERP 系統階段便可作為參考，進而實施企業流程改造。由於導入 ERP 系統非常昂貴與耗費人力，也曾發生廠商導入失敗的案例。當企業考慮導入 ERP 系統時，他們最想知道的是 ERP 系統的預期投資報酬與上線後的實際成效是否符合。然而，雖然過去已有許多 ERP 的相關研究，但這些研究對於 ERP 系統導入後的成效分析則較少著墨，例如：有許多研究探討導入 ERP 系統的關鍵成功因素(例如：Padhye, 2001；吳怡銘, 2001；Laughlin, 1999；Bingi, Sharma & Godla, 1999；Bancroft, Seip & Sprengel, 1998；朱麗芬, 2000；MacVittie, 2001；游育蓁、何玉美, 1999a；Hong & Kim, 2002) 或是其失敗的原因(例如：曾渙釗(2000)，廖志德(2001)與 Vasilash(1997))。本研究欲以台灣地區企業為研究對象，藉由財務比率分析與統計方法建立績效評估模型，來了解已安裝 ERP 系統的企業之績效表現是否如 ERP 軟體供應商所宣稱的，能在競爭的環境中，取得相對的優勢並超越其他競爭者。本研究也將探

討在不同產業中，ERP 系統是否會有不同的績效表現。此資訊可讓未安裝 ERP 系統的企業了解 ERP 系統的實際上線績效，提供企業在導入 ERP 系統前的參考。而對已安裝 ERP 系統的廠商，他們亦可根據本研究成果，重新檢視其 ERP 系統的成效，以及討論是否應再進行導入後的第二波改善計劃。

本研究將依循下列步驟來進行：

- (1) 首先，吾人將從 ERP 系統的相關學術研究、ERP 軟體供應商所發表的文件以及諮詢顧問公司的報告中，整理出那些財務比率與關鍵績效指標 (Key Performance Indicators) 是 ERP 系統所能改善的。
- (2) 利用所整理的財務比率與關鍵績效指標，結合統計分析，建立符合台灣企業的績效評估模型，以便檢視台灣企業在裝置 ERP 系統後的成效是否顯著。

貳、企業資源規劃系統 (ERP) 的效益

根據 Deloitte Consulting (1999) 和 Benchmarking Partners, Inc (1999) 從 1998 年夏季至 1999 年春季所做的一項調查指出，ERP 系統的利益可分為：有形利益與無形利益 (如表 1 所示)。另外在 1999 年 Benchmarking Partners 和 IBM (1999) 調查把企業在導入 ERP 系統中獲得的利益，分為石化業、消費品包裝業、工業、零售業、能源等五種產業討

表 1 企業資源規劃系統 (ERP) 增加之利益

有形利益	無形利益
人員減少	提高資訊的可見度
存貨減少	嶄新的或已改善的企業流程
生產力增加	改善對顧客的回應速度
更快速的財務循環	標準化電腦作業平台
訂單流程的改善	對各系統間的嚴密整合
採購成本的降低	改善成本結構
減少 IT 的花費	更佳的彈性
改善現金管理	改善 Y2K 的問題
利潤的增加	全球化的資訊分享
維護成本的減少	改善經營績效
增加即時交貨的準確率	改善供應鏈的績效
運售與配銷成本的減少	創造新的經營模式

論之。該研究將 ERP 的利益分為兩大類：策略性利益與經濟性利益。策略性利益包括：流程的整合與改進、更多的資訊、更快的顧客回應、減少成本及增加生產力，以及改善資訊系統架構等。經濟性利益包括：改善財務管理、減少資訊技術的花費、存貨的減少、更佳的供應商管理與採購流程，以及更有效率的訂單管理等。表 2 列出 ERP 系統於上述產業之詳細策略性利益與經濟性利益。前資策會執行長果芸 (1999) 認為 ERP 系統的效益可以歸納為下列各項：

1. 迅速反應：ERP系統的最大效益在於迅速反應，ERP系統透過整合企業內部作業及工作流程等技術可以根據公司全部庫存及產能等資訊迅速決定能否接受一項訂單，接受訂單後能在最短的時間內完成備料、發工，增加了企業因應需求迅速改變的能力。
2. 節省成本：ERP系統運用電腦資料庫及快速運算能力常能找出最經濟的答案從而節省作業成本。

3. 縮短上市時間：基本上，ERP系統軟體是根據工作流程 (Work Flow) 與及時 (Just-in-Time) 供補及流程改造 (Process Reengineering) 等理論所設計使企業資源獲得最有效的運用，減少重複、閒置及等待，從而縮短生產時間。

4. 安裝ERP系統軟體較從頭發展軟體為快：ERP系統是引用現成的軟體，安裝時間多半用於現行工作程序，用以配合ERP系統作業，同時建立ERP系統各項Parameter，以使ERP系統適應企業工作環境。這些調適、建立及訓練等工作，一般約需1年，從安裝者的累積經驗判斷，約較重新發展軟體所需時間縮短20-50%。

Appleton(1997)指出企業導入ERP系統其可能獲得的效益：

1. 生產現場自動化及提高生產效率。
2. 資料使用者不用重複查詢、輸入資料。

表 2 企業資源規劃系統 (ERP) 在不同產業所能獲致的利益
(Benchmarking Partners and IBM, 1999)

產業	策略性利益	經濟性利益
石化業	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業的整合 ● 減少作業的花費 ● 增加利潤 ● 增加市場佔有率 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可以在價格上採取低價吸引及保留客戶 ● 具備推測未來需求的能力 ● 分析零售價格的能力
消費品包裝業	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供對顧客的回應支援 ● 在以顧客為主的經營策略下建立事前反映的機制 ● 使得企業在服務、即時送達、看發票的準確性上能夠符合顧客信賴的標準 	<ul style="list-style-type: none"> ● 整合性的資訊能準確提供顧客的需求 ● 增強成本分析、產能與預測規劃的能力 ● 重新分派資源去符合服務的水準
零售業	<ul style="list-style-type: none"> ● 經由較佳的訂單達成增進顧客的滿意 ● 考慮成本、品質、排程與彈性，以價值為基礎的進貨方式 	<ul style="list-style-type: none"> ● 整合訂單輸入、顧客服務、存貨、訂單達成及應收帳款 ● 減少存貨水準，提高存貨的正確性與可見度
工業	<ul style="list-style-type: none"> ● 提高製造彈性 ● 改善分配效率 ● 改進品質與持續改善規劃 	<ul style="list-style-type: none"> ● 跨企業的產能可見度 ● 整合的生產、排程規劃強化採購與分配計劃 ● 整合倉儲管理至運送規劃中 ● 整體性的製造與品質控制
能源業	<ul style="list-style-type: none"> ● 撤銷管制規定 ● 增進員工關係 ● 降低成本 ● 提高顧客期望 	<ul style="list-style-type: none"> ● 取得適應迅速變動的能力 ● 保證一致的工作說明與報酬 ● 賦權使得員工得以迅速的作出決策 ● 企業內組織與客戶能即時的分享資訊

3. 組織協調的官僚成本降低。

4. 資訊共享。

此外，邱愉嫻（2000）指出將 ERP 系統做好的報酬率是可觀的，例如：Autodesk 有 98% 的客戶訂單配送從兩個星期減少到 24 小時；IBM 的行銷管理部門將所有存貨重新定價所需的時間由原來 5 天減少到 5 分鐘，存貨管理部門完成訂單的寄送從 22 天降至 3 天；Fujitsu 在客戶訂單處理從原來的 18 天減少到 2 天，結帳時間較舊系統減少了 50%。

張君龍（1998）也提出導入 ERP 系統對企業的效益提出說明：

1. 有形效益：包括增加營業收入及利潤、降低人工成本、物料成本、管理費用、改善產品品質、提昇生產力、及提高資金與存貨的週轉率。
2. 無形效益：包括資訊收集的正確性及完整性、資訊回饋的即時性與有效性、企業流程與作業系統的整合性、生產現場的自動化與透明化、需求的快速回應、即時管理決策資訊的提

供。

謝禮宗(2001)認為在導入ERP系統後會對組織帶來二種效益,也就是有形效益和無形效益。在有形效益方面導入ERP系統可使企業獲得下列效益:(1)提高營業收入與利潤;(2)改善產品品質;(3)提高生產力;(4)降低人工成本;(5)降低物料成本;(6)降低管理費用;(7)提高資金周轉率。在無形效益方面ERP系統可使企業獲得:(1)提高資訊回饋能力並提供即時決策資訊;(2)資訊收集的完整性和正確性;(3)提升組織內部溝通能力且實現組織扁平化;(4)提高企業內部流程和系統作業的整合能力;(5)即時滿足顧客需求;(6)協助企業動態監控全球的经营環境;(7)生產現場的自動化與透明化。美國生產及管制學會統計導入企業資源規劃系統的效益,主要有四項:(1)降低庫存40%;(2)降低製程時間60%;(3)減少延遲交貨80%;(4)降低製造成本12%(陳研次,2001)。

游育蓁與何玉美(1999b)認為導入企業資源規劃系統的效益,包括:(1)提升企業快速反應外在環境的能力,提高對上下游廠商的服務品質;(2)簡化工作程序,加快企業的反應速度;(3)具有自動分送訊息的功能,也讓企業可同時進行許多作業,節省時間;(4)提升資料的正確性與即時性;(5)精確掌握生產、存貨等相關資訊,因而降低庫存並提高存貨週轉率;(6)利用線上溝通以減少事務性流程、管銷費用,降低企業經營成本。

由上述各專家學者所提及之ERP系統績效,我們將幾項共通的績效指標加以分類(如表3所示)並採用這些績效指標來衡量國內已裝置ERP系統的企

業,是否達到顯著的績效改善。這些共通的績效指標包括:減少存貨增加存貨週轉率、縮短財務循環週期增加企業現金流量、企業營業利潤的提昇。採取這些指標原因,除了他們是許多學者所認定的ERP系統的共通績效指標的原因外;另一個原因則是這些績效指標皆可由上市與上櫃公司之公開且被認證的資料中得知。因此,經由這些績效指標的探討,吾人期待本研究的結論能夠更客觀與正確,這也是本研究與其他單以問卷調查方式來探討ERP系統績效的研究(但其研究成果常受到受訪者的主觀意識的影響)較不同的地方。

參、研究方法

本研究就企業與其所屬的產業做比較,以去除景氣循環對本研究的影響,我們認為若僅以企業導入ERP系統前後之資料相互比較,則企業若遭遇景氣循環時,所得之比較結論將有失於準確,故本研究將以企業所屬的產業資料為比較對象,由於相同產業之企業會具有類似之景氣循環周期,故與企業所處之產業比較,將會消弭景氣循環因素,增加本研究的正確性,因此本研究之研究模型基礎建立於企業是否因導入ERP系統,而拉大與其所屬產業間的距離。

以圖1為例,我們選擇此企業(即台達電)與其所處產業的存貨週轉率為研究標的,驗證此企業於導入ERP系統後,是否比安裝前較同產業的企業有更大的競爭優勢。本研究將會應用統計方法,判別導入ERP系統前後,雙方的存

表 3 由文獻所得之 ERP 共通的衡量績效

績效	參考文獻
減低存貨、提高存貨週轉率	Deloitte Consulting & Benchmarking Partners, Inc (1999) Benchmarking Partners & IBM (1999) 張君龍(1998) 謝禮宗(2001) 游育蓁與何玉美(1999b) 陳研次(2001)
縮短財物循環週期、增加企業現金流量	Deloitte Consulting & Benchmarking Partners, Inc (1999) Benchmarking Partners & IBM (1999) 張君龍(1998) 謝禮宗(2001)
企業營業利潤提昇	Deloitte Consulting & Benchmarking Partners, Inc (1999) Benchmarking Partners & IBM (1999) 張君龍(1998) 謝禮宗(2001) 游育蓁與何玉美(1999b)

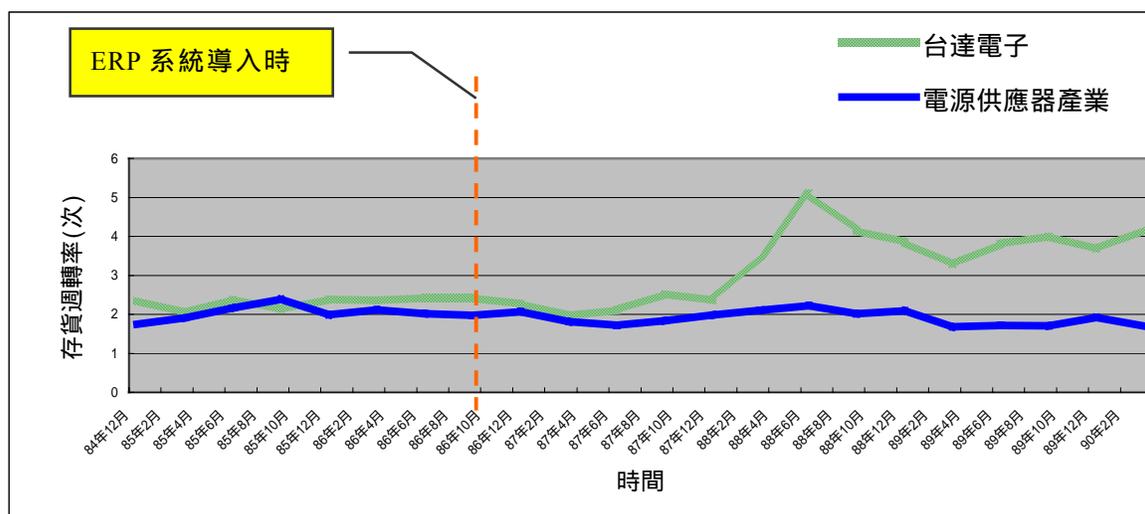


圖 1 台達電子與電源供應器產業於存貨週轉率之關係

貨週轉率差異是否有顯著的擴大，此外除了存貨週轉率外，本研究加入銷貨純益率與現金流量比率，探討 ERP 系統是否在企業的財務結構與獲利能力上，具有明確的貢獻。圖 2 說明本研究的研究流程，其主要步驟解釋如下，圖 3 也就

本研究方法加以說明。

Step1. 由公司之公開的財務報表與台灣經濟新報財務資料庫收集某一財務績效資料(令此財務績效資料類型是 R，而 R 可以是營業利益比率、或現金流量比率、或存貨週轉

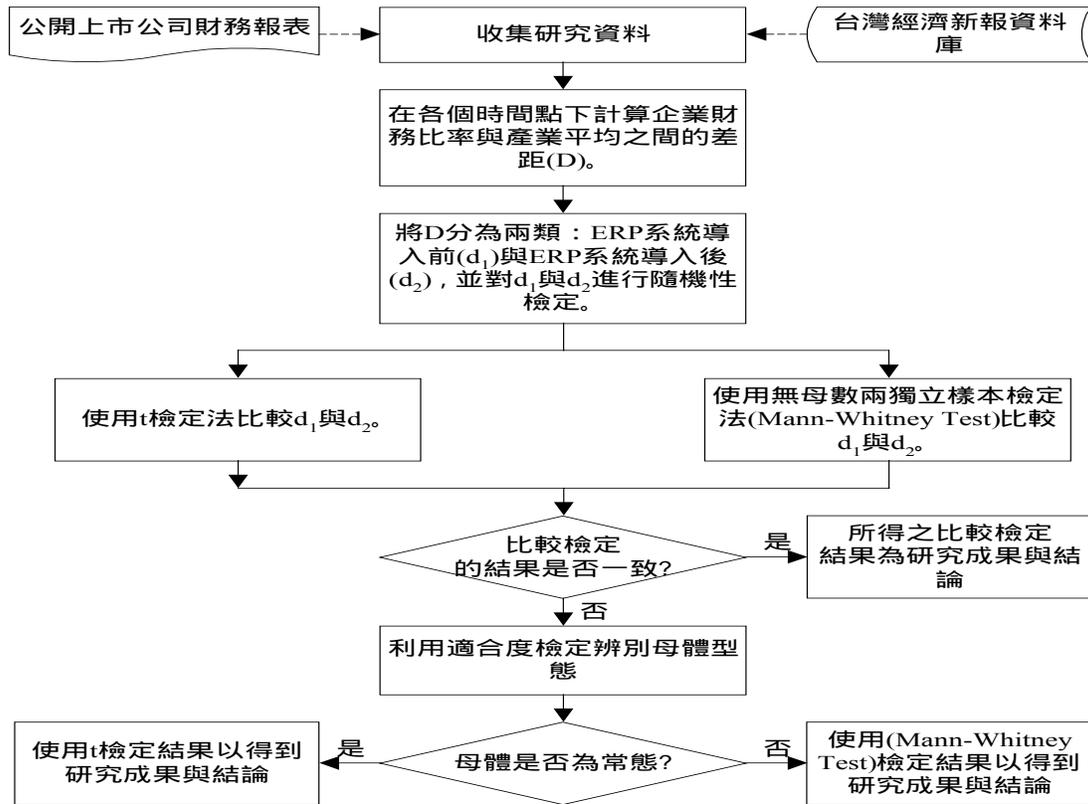


圖 2 本研究流程

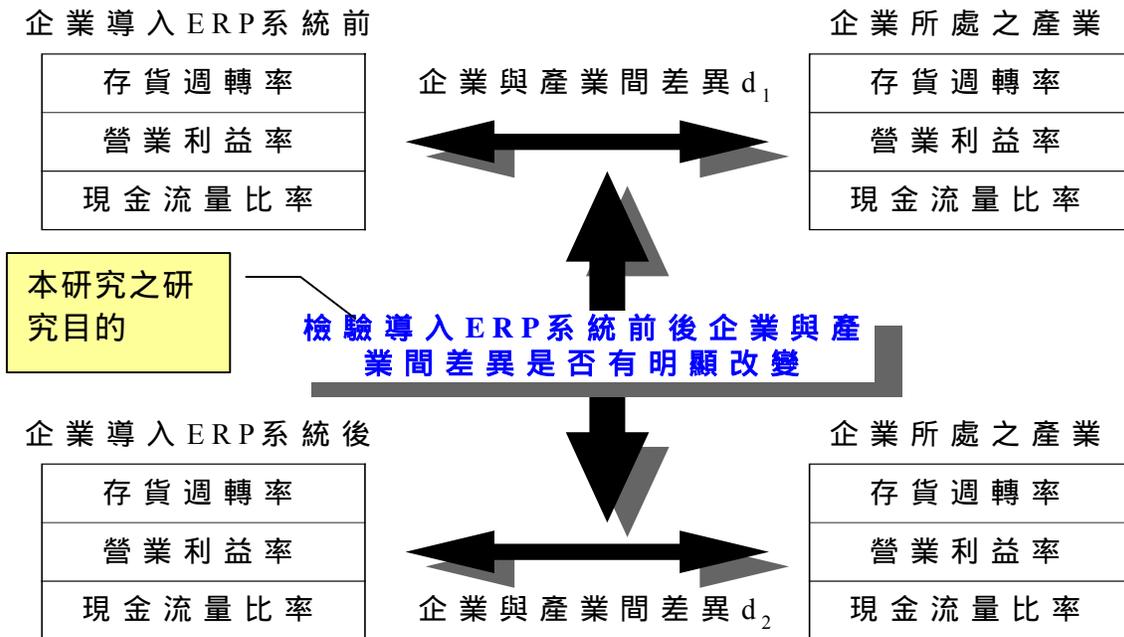


圖 3 本研究之研究說明

率)。

- Step2.* 針對一已導入 ERP 系統的企業(令為 B)，就 B 之每一季的 R 財務績效資料，計算此資料與 B 所屬產業之同一季的 R 財務績效資料平均值的差距，令 D 為所求得之所有差距值的集合。
- Step3.* 將 D 分為「企業 B 導入 ERP 系統前的差距值集合 (d_1)」與「企業導入 ERP 系統後差距值集合(d_2)」等兩類，並對 d_1 與 d_2 分別進行隨機性檢定。
- Step4.* 使用 t 檢定與 Mann-Whitney 檢定，比較 d_1 與 d_2 之間是否有顯著的差異。若 d_1 與 d_2 有顯著差異顯著差異，代表導入 ERP 系統(ERP)的確使企業在產業中具備更大的競爭優勢。
- Step5.* 比較 t 檢定與 Mann-Whitney 檢定的結果是否相同。如果相同，代表結果的可信度很高，如果不一致，則至 *Step6* 檢查母體的型態是否符合 t 檢定的基本假設，即母體為常態分配。
- Step6.* 利用適合度檢定辨別母體是否為常態分配，如果檢驗母體為常態代表未違反 t 檢定的假設，則採用 t 檢定的研究結果；因為 t 檢定的統計方法比其他方法更嚴謹有效，反之若母體違反常態條件則採用 Mann-Whitney 檢定所得出的研究結果。

一、研究變數之衡量

我們整理了 ERP 系統的相關研究，發現管理諮詢顧問公司的調查報告，或是對 ERP 系統有深入研究的學者專家，對於 ERP 系統對企業所能增加之利益，看法接近一致。本研究萃取幾項能清楚代表裝置 ERP 系統之利益並且可在財務報表中取得的資訊，作為對各企業導入 ERP 系統後是否達成營運績效提昇的衡量變數，利用這些變數衡量已導入 ERP 系統的企業與其產業平均，分析是否因導入企業 ERP 系統後而拉大之間的差距。本研究的研究變數為下列三項：

(一) 存貨週轉率：

衡量存貨出售之速度，指存貨全年週轉的次數，亦即平均庫存之存貨一年中出售的次數。其計算公式為：存貨週轉率=銷貨成本÷平均存貨餘額。本研究使用存貨週轉率來表示存貨變動的狀況，亦代表企業的經營能力指標。

(二) 營業純益率：

以本期純益除以本期銷貨淨額比率，用以測度企業獲利能力的高低及成本與費用控制的績效，並且將不屬於公司營業的收入與支出排除在外。其計算公式為：營業純益率=本期純益÷銷貨淨額。本研究使用營業純益率衡量 ERP 系統 ERP 所增加的營業利潤以及減少的營業成本，亦代表企業的獲利能力指標。

(三) 現金流量比率：

用以衡量企業因營業活動所獲致的現金流量有無成長。其公式為：現金流量比率=現金流量÷流動負債。本研究使用現金流量比率衡量企業是否因導入 ERP 系統後，增加企業擁有的現金流

量，以供營運與投資之需。

二、產業分類

本研究所依據的產業類別分類為根據台灣證券交易所「上市公司產業類別劃分暨調整要點」中的第二點所規範：「本要點係參酌行政院主計處編製之『工商企業行業標準分類表』，將上市公司產業別劃分為水泥工業、食品工業、塑膠工業、紡織纖維、電機機械、電器電纜、化學工業、玻璃陶瓷、造紙工業、鋼鐵工業、橡膠工業、汽車工業、電子工業、建材營造、航運業、觀光事業、金融保險、貿易百貨、綜合及其他等二十種產業類別；。」此外第三點並指出分類的依據為：「發行公司初次申請股票上市時，其最近二個會計年度之財務報告，均符合左列各款情形之一者，應依各該款規定劃分其產業類別：一公司所營運的任何一項業務之營業收入占其全部營業收入之比率超過百分之五十以上者，以該項業務為其上市產業類別。」，表 4 為本研究所採用的產業分類表。

此外，由於近年來台灣電子產業蓬勃發展，上市上櫃之企業暴增，而電子產業分類包含廣泛，如 IC 製造與封裝、DRAM、LCD、資訊流通業等，各有不同的產業生命週期，若依台灣證券交易所採行的分類制度歸納於資訊電子業，恐將影響本研究結論的正確性，故本研究參考奇摩站 (<http://stock.kimo.com.tw/h/getclass.html>) 與 MoneyDJ 理財網 (<http://www.moneydj.com/z/z00.htm>)，對於資訊電子業內的詳細分類並分析產

業相關性，加以整理成表 5 所列之產業分類。根據表 5 我們可以將各個上市與上櫃資訊電子業廠商歸入表中的分類內，我們依據廠商所提供的產品或服務歸類於各個分類中，分類規則如下：

1. 廠商所經營的任何一項產品或服務之營業收入占其全部營業收入之比率超過百分之五十以上者，以該項產品或服務為分類之類別。
2. 若無任何一項產品或服務之營業收入占其全部營業收入之比率超過百分之五十以上者，取其佔營收比率最高與次高的產品分類於表 4 內的類別中。

三、統計分析方法

本節將簡單介紹本研究所使用的統計分析方法，包括：隨機性檢定 (Run-Test)、兩母體平均數差假設檢定，與檢定母體是否為常態分配的適合度檢定。

(一) 隨機性檢定 (Run-Test)

在進行假設檢定時，我們常假設觀察值為各自獨立，也就是觀察值為隨機出現且前期的觀察值不會與後期觀察值有所關聯。由於本研究的觀察值具有時間先後的關係，為了本研究結果的正確性，我們使用隨機性檢定用來檢定觀測值在出現的順序上是否關聯，以去除不符合獨立假設的觀察值。本研究建立的雙尾檢定假設如下：

H_0 ：觀察值的出現是隨機性的

H_1 ：觀察值的出現不是隨機性的

表 4 上市公司之產業分類表

類股代碼	產業類別	類股代碼	產業類別
1100	水泥工業	2000	鋼鐵工業
1200	食品工業	2100	橡膠工業
1300	塑膠工業	2200	汽車工業
1400	紡織纖維	2500	建材營造
1500	電機機械	2600	航運業
1600	電器電纜	2700	觀光事業
1700	化學工業	2800	金融保險
1800	玻璃陶瓷	2900	貿易百貨
1900	造紙工業	9900	綜合及其他

資料來源：台灣證券交易所

表 5 本研究之資訊電子產業分類表

台灣證券交易所	本研究之分類
資訊電子業	IC 設計、IC 製造與封裝測試、DRAM、LCD、主機板、光電業、光碟片、印刷電路板、掃描器、被動元件、軟體、連接器、筆記型電腦、資訊通路、電源供應器、通訊網路相關產品、導線架、機殼、顯示器、電腦系統

本研究將觀察值資料以「大於平均值」或「小於平均值」分為兩種類別符號(+ 與 -)，計算同類觀察值個數 n_1 與 n_2 ，並將符號依觀察值出現順序排列，相鄰符號相同者為一連 (Run)，計算連段數 R_0 。如果觀察值為隨機出現，則 R_0 會是一個適當的數字， R_0 過多與過少都不是出現隨機性應有的現象。

(二) 兩母體平均數差的假設檢定

本研究由兩個母體 d1(企業資源規劃系統導入前)與 d2(企業資源規劃系統導入後)中各自抽取獨立樣本，令 d1 之平均數為 \bar{d}_1 ，變異數為 σ_1^2 ；d2 之平均數為 \bar{d}_2 ，變異數為 σ_2^2 。令 \bar{x}_1

及 \bar{x}_2 分別為樣本數 n_1 及 n_2 的兩個樣本平均數之統計量。本研究採取下列兩種方法檢定兩母體平均數差：

1. t 檢定：

由於本研究所收集的兩樣本均為小樣本且 σ_1^2 與 σ_2^2 皆未知，故採取 t 檢定，檢定兩母體平均數差， t 檢定的流程如圖4所示。

2. Mann-Whitney U檢定：

Mann-Whitney U檢定可用於檢定兩獨立樣本的母體是否具有相同的平均數或中位數；此外Mann-Whitney U檢定屬於無母數統計方法，並不限定母體分配

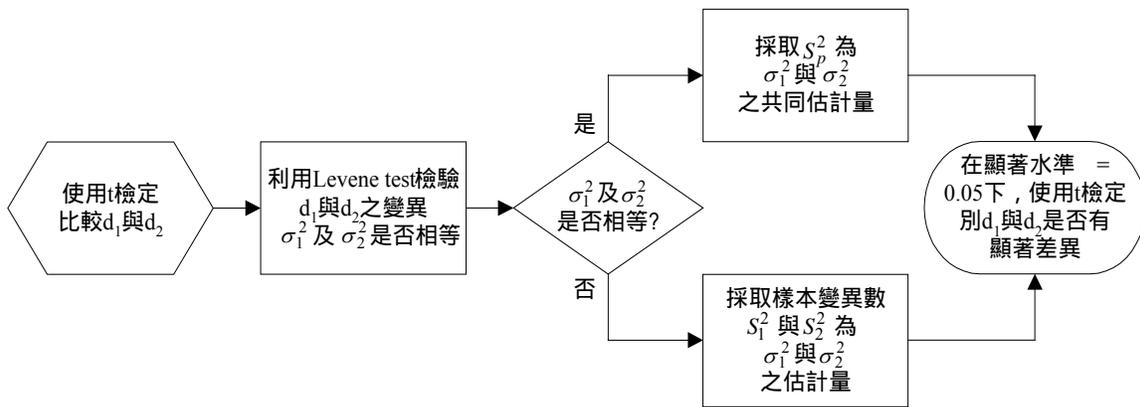


圖 4 t 檢定的流程

的形狀，故本研究使用此統計方法以輔助強化 t 檢定的研究結果，並且防範當母體不為常態時，本研究結果出現的重大誤差。

(三) 適合度檢定

本研究檢驗母體是否為常態分配，所採取的方法為適合度檢定。適合度檢定為檢定資料是否來自某一特定機率分配的方法，本研究採取卡方檢定法檢定適合度，依Person近似式得到下列的統計量：

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (1)$$

其中 o_i 為第 i 組的樣本觀察次數， e_i 為第 i 組的理論次數或期望次數，組數為 $i = 1, 2, \dots, k$ ，共分為 k 組，並使用 r 個由樣本估計母體參數的個數，故自由度為 $v = k - 1 - r$ 。而此統計量近似於服從卡方分配，故在顯著水準下，若由樣本計算得到的 X^2 統計量之值，大於卡方分配查表值 $\chi^2_{\alpha}(k - 1 - r)$ ，則表示拒絕樣

本為來自常態分配之假設，反之則接受假設。

肆、研究分析

一、研究對象之基本資料

本研究的研究對象為國內已完成ERP系統上線的企業，而且為了確保所取得財務資料之正確性，及便於進行統計分析，本研究的研究對象經過下列條件之篩選：

1. 研究對象必須為已上市上櫃的企業，因上市上櫃公司財務報表均需會計師簽證，其可信度較高，故以此資料為衡量基準。
2. 研究對象必須為民國八十八年底前導入ERP系統完成之廠商，這項限制可使本研究收集各個企業一定數目的導入後觀察值，提高本研究分析之

正確性。

本研究以電話訪問國內各大上市上櫃公司，並根據上述條件篩選出國內三十七家企業為本研究之研究對象。而研究對象的產業分布、ERP系統導入完成時間，經整理分列示於表6與表7。由表6可得知本研究所收集之研究對象多以資訊電子相關產業為主（筆記型電腦、掃描器、資訊通路、IC製造與封裝測試、資訊電子其他），應為該產業處於全球性競爭、需快速反應顧客需求及配合上下游的整合需求，故於ERP系統在台灣推廣的早期（民國八十八年底以前），便已導入於企業中，以尋求企業本身的競爭優勢；且資訊電子相關產業之企業規模與營業額普遍大於國內的其他產業，對於需要龐大金錢與時間的ERP系統導入也是一大因素。表7顯示研究對象在過去五年內導入ERP系統上線的時間分布，由本研究的調查中發現，企業在民國八十七年後導入ERP系統正式上線佔所有研究對象78.5%；此外在本研究電話查訪的資料中，在民國八十八年後導入的企業更達五十餘家企業，可見國內的ERP市場正在急速的成長，企業開始正視ERP系統存在的重要性。

二、研究資料的隨機性檢定結果

在進行假設檢定時，我們經常假設觀察值為各自獨立，由於本研究之觀察值具有時間先後的關係，為了研究結果的正確性，我們必須檢視所收集的研究資料是否具有強烈的相關性，也就是時間序列關係；本研究使用隨機性檢定，來檢定觀察值的出現順序是否為隨機，經由SPSS軟體求算在各個研究對象下，每

個研究變數（營業利益率、現金流量比率、存貨週轉率）觀察值在ERP系統導入前與導入後是否為隨機出現。在隨機性檢定中我們發現仍有部分觀察值不符合隨機性的假設，在所有222項觀察值中，共有18項不符合隨機性假設，約佔所有觀察值的8.1%。而本研究之研究方法是以前各研究對象的財務比率為觀察值，利用 t 檢定檢定 μ_{d_1} （導入ERP系統前研究對象與產業間的差距平均）與 μ_{d_2} （導入ERP系統後研究對象與產業間的差距平均），兩者是否有顯著差距，由於不符合隨機性檢定觀察值的比率相當小，且隨機性檢定的結果僅影響 t 檢定的檢定成效，對於 t 統計量的方向性並不產生任何改變，故本研究經過討論後仍決定列出不合乎隨機性檢定之研究資料的 t 檢定。

三、兩母體平均數差的假設檢定結果

本研究使用有母數統計方法的 t 檢定與無母數統計方法的Mann-Whitney U檢定，檢定 μ_{d_1} （導入ERP系統前研究對象與產業間的差距平均）與 μ_{d_2} （導入ERP系統後研究對象與產業間的差距平均）之間是否具有明顯的差異，本節分為兩大部分，分別敘述兩種檢定所得之結果。

（一） t 檢定之檢定結果

由於本研究所收集的兩樣本均為小樣本且 σ_1^2 與 σ_2^2 皆未知，故採取 t 檢定，檢定兩母體平均數差。本研究 t 檢定之假設為：

研究假設 1： $H_0 : \mu_{d_1} = \mu_{d_2}$ ，每

表 6 研究對象之產業分布表

產業類別	廠商家數	比例 (%)	廠商
食品工業	2	5.4	愛之味、立大
塑膠工業	1	2.7	福聚
電器電纜	1	2.7	華新麗華
建材營造	1	2.7	大華建設
IC 製造與封裝測試	3	8.1	旺宏、台積電、華泰
主機板	1	2.7	華碩
光電業	2	5.4	英群、廣宇
掃描器	3	8.1	致伸、力捷、虹光精密
被動元件	1	2.7	匯僑工業
連接器	1	2.7	鴻海
筆記型電腦	6	16.2	英業達、華宇、藍天電子、宏碁、倫飛、廣達
資訊通路	2	5.4	大騰、震旦行
電源供應器	2	5.4	飛宏、台達電
網路相關	4	10.8	金寶、致福、合勤、仲琦
電腦系統	2	5.4	神達、華升
DRAM	1	2.7	茂矽
印刷電路板	1	2.7	楠梓電
資訊電子其他	3	8.1	建準、群光、華昕
合計	37	100	

表 7 研究對象之 ERP 系統上線時間表

ERP 系統導入時間	廠商家數	比例 (%)
民國八十五年底前導入	4	10.8
民國八十六年導入	5	13.5
民國八十七年導入	9	24.3
民國八十八年導入	19	51.4
合計	37	100

研究假設 2 : $H_1 : \mu_{d_1} \neq \mu_{d_2}$

在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，根據對定假設及檢定統計量 t ，可以得到下列拒絕區域，詳細檢定結果如表 8 所示。

(二) Mann-Whitney U 檢定之檢定結果

Mann-Whitney U 檢定屬於無母數統計方法，並不限定母體分配的形狀，故本研究使用此統計方法以輔助強化 t 檢

定的研究結果，並且防範當母體不為常態時，本研究結果出現的重大誤差。本研究 Mann-Whitney U 檢定之假設為：

研究假設 1 : $H_0 : \mu_{d_1} = \mu_{d_2}$

研究假設 2 : $H_1 : \mu_{d_1} \neq \mu_{d_2}$

在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，根據對定假設及檢定統計量 Mann-Whitney U，可以得到如表 9 之結果。比較表 8 與表 9，可以

表 8 t 檢定之檢定結果

研究對象	項目	t 統計量	P -value	研究對象	項目	t 統計量	P -value
旺宏	營業利益比率	-2.937	0.023	台積電	營業利益比率	-4.491	0.000
	現金流量比率	-3.261	0.003		現金流量比率	-1.035	0.309
	存貨週轉率	-0.566	0.576		存貨週轉率	-0.734	0.468
華泰	營業利益比率	-0.361	0.720	華碩	營業利益比率	0.821	0.422
	現金流量比率	-0.716	0.480		現金流量比率	-0.393	0.699
	存貨週轉率	-0.625	0.536		存貨週轉率	7.306	0.000
廣宇	營業利益比率	-0.574	0.571	英群	營業利益比率	-1.372	0.181
	現金流量比率	-1.009	0.323		現金流量比率	1.259	0.220
	存貨週轉率	-0.648	0.522		存貨週轉率	-3.780	0.001
大華建設	營業利益比率	-2.105	0.046	愛之味	營業利益比率	-0.659	0.517
	現金流量比率	-0.206	0.839		現金流量比率	-1.101	0.284
	存貨週轉率	0.527	0.609		存貨週轉率	-3.997	0.001
立大	營業利益比率	7.493	0.000	茂矽	營業利益比率	1.665	0.108
	現金流量比率	0.704	0.487		現金流量比率	0.072	0.943
	存貨週轉率	8.640	0.000		存貨週轉率	0.547	0.590
金寶	營業利益比率	-2.227	0.032	致福	營業利益比率	3.953	0.000
	現金流量比率	0.267	0.794		現金流量比率	-0.946	0.350
	存貨週轉率	-2.945	0.005		存貨週轉率	-0.840	0.406
合勤	營業利益比率	-0.341	0.738	仲琦	營業利益比率	-1.135	0.278
	現金流量比率	1.383	0.187		現金流量比率	-0.715	0.489
	存貨週轉率	1.325	0.253		存貨週轉率	1.214	0.250
致伸	營業利益比率	-2.123	0.045	力捷	營業利益比率	2.277	0.032
	現金流量比率	-0.348	0.731		現金流量比率	-0.845	0.407
	存貨週轉率	-3.617	0.001		存貨週轉率	2.781	0.067
虹光精密	營業利益比率	0.769	0.458	匯僑工業	營業利益比率	0.137	0.893
	現金流量比率	-0.414	0.689		現金流量比率	0.098	0.924
	存貨週轉率	2.752	0.020		存貨週轉率	-0.459	0.654
鴻海	營業利益比率	0.974	0.359	倫飛	營業利益比率	4.987	0.000
	現金流量比率	2.446	0.050		現金流量比率	1.562	0.137
	存貨週轉率	-0.789	0.456		存貨週轉率	5.659	0.000
廣達	營業利益比率	3.942	0.002	英業達	營業利益比率	1.440	0.165
	現金流量比率	0.441	0.668		現金流量比率	-0.620	0.542
	存貨週轉率	2.279	0.061		存貨週轉率	0.149	0.883
華宇	營業利益比率	1.148	0.275	藍天電子	營業利益比率	7.054	0.000
	現金流量比率	0.028	0.978		現金流量比率	2.054	0.052
	存貨週轉率	0.572	0.580		存貨週轉率	6.866	0.000
宏碁	營業利益比率	2.184	0.035	神達	營業利益比率	-1.031	0.312
	現金流量比率	1.210	0.234		現金流量比率	0.978	0.339
	存貨週轉率	-0.631	0.531		存貨週轉率	5.568	0.000
華升	營業利益比率	-1.791	0.088	福聚	營業利益比率	0.425	0.673
	現金流量比率	-1.304	0.208		現金流量比率	1.363	0.183
	存貨週轉率	-6.447	0.000		存貨週轉率	-3.146	0.009
大騰	營業利益比率	-0.285	0.781	震旦行	營業利益比率	1.394	0.178
	現金流量比率	-1.081	0.295		現金流量比率	0.123	0.903
	存貨週轉率	2.749	0.013		存貨週轉率	-0.084	0.934
飛宏	營業利益比率	0.486	0.642	台達電子	營業利益比率	0.424	0.676
	現金流量比率	-2.098	0.090		現金流量比率	-1.384	0.182
	存貨週轉率	0.038	0.973		存貨週轉率	-4.476	0.000

續下表

續表 8

華新麗華	營業利益比率	0.875	0.387	楠梓電子	營業利益比率	-1.165	0.251
	現金流量比率	-0.017	0.987		現金流量比率	0.880	0.384
	存貨週轉率	3.128	0.003		存貨週轉率	0.085	0.933
建準	營業利益比率	6.411	0.000	群光	營業利益比率	1.917	0.087
	現金流量比率	-0.937	0.366		現金流量比率	-0.596	0.607
	存貨週轉率	1.732	0.109		存貨週轉率	-0.817	0.435
華昕	營業利益比率	-0.226	0.824				
	現金流量比率	-1.352	0.194				
	存貨週轉率	-0.612	0.549				

陰影代表 P-value < 0.05

表 9 Mann-Whitney U 檢定之檢定結果

研究對象	項目	U 統計量	P-value	研究對象	項目	U 統計量	P-value
旺宏	營業利益比率	18.000	0.003	台積電	營業利益比率	33.000	0.000
	現金流量比率	7.000	0.003		現金流量比率	83.000	0.265
	存貨週轉率	55.000	0.262		存貨週轉率	129.000	0.971
華泰	營業利益比率	83.000	0.725	華碩	營業利益比率	42.000	0.469
	現金流量比率	57.000	0.667		現金流量比率	42.000	0.869
	存貨週轉率	63.500	0.226		存貨週轉率	0.000	0.000
廣宇	營業利益比率	49.000	0.525	英群	營業利益比率	41.500	0.285
	現金流量比率	22.000	0.280		現金流量比率	18.000	0.165
	存貨週轉率	46.000	0.419		存貨週轉率	9.500	0.004
大華建設	營業利益比率	37.000	0.035	愛之味	營業利益比率	33.000	0.371
	現金流量比率	70.000	0.782		現金流量比率	31.000	0.297
	存貨週轉率	68.500	0.715		存貨週轉率	6.500	0.004
立大	營業利益比率	8.000	0.000	茂矽	營業利益比率	40.000	0.056
	現金流量比率	125.500	0.469		現金流量比率	70.000	0.750
	存貨週轉率	7.000	0.000		存貨週轉率	65.000	0.559
金寶	營業利益比率	94.000	0.037	致福	營業利益比率	32.000	0.001
	現金流量比率	160.00	0.883		現金流量比率	120.000	0.185
	存貨週轉率	38.500	0.000		存貨週轉率	159.500	0.871
合勤	營業利益比率	23.000	0.461	仲琦	營業利益比率	17.000	0.366
	現金流量比率	17.000	0.171		現金流量比率	18.000	0.439
	存貨週轉率	19.500	0.364		存貨週轉率	11.000	0.188
致伸	營業利益比率	15.500	0.002	力捷	營業利益比率	33.000	0.014
	現金流量比率	57.000	0.846		現金流量比率	50.000	0.325
	存貨週轉率	4.000	0.000		存貨週轉率	45.000	0.073
虹光精密	營業利益比率	18.000	0.769	匯僑工業	營業利益比率	31.000	0.696
	現金流量比率	7.000	0.307		現金流量比率	28.000	1.000
	存貨週轉率	4.000	0.028		存貨週轉率	22.000	0.384
鴻海	營業利益比率	8.000	0.347	倫飛	營業利益比率	2.000	0.000
	現金流量比率	1.000	0.053		現金流量比率	31.000	0.253
	存貨週轉率	9.000	0.806		存貨週轉率	1.500	0.000
廣達	營業利益比率	3.000	0.013	英業達	營業利益比率	32.500	0.158
	現金流量比率	16.000	0.558		現金流量比率	41.000	0.418
	存貨週轉率	6.000	0.089		存貨週轉率	52.000	0.972
華宇	營業利益比率	16.000	0.558	藍天電子	營業利益比率	6.000	0.000
	現金流量比率	19.000	0.884		現金流量比率	46.000	0.082
	存貨週轉率	17.000	0.935		存貨週轉率	2.000	0.000

續下表

續表 9

宏碁	營業利益比率	30.000	0.017	神達	營業利益比率	51.000	0.185
	現金流量比率	62.000	0.265		現金流量比率	49.000	0.708
	存貨週轉率	56.000	0.175		存貨週轉率	5.000	0.000
華升	營業利益比率	28.500	0.066	福聚	營業利益比率	93.000	0.593
	現金流量比率	27.000	0.283		現金流量比率	189.000	0.286
	存貨週轉率	6.000	0.001		存貨週轉率	114.500	0.015
大騰	營業利益比率	42.000	0.394	震旦行	營業利益比率	37.000	0.074
	現金流量比率	31.000	0.353		現金流量比率	47.000	0.619
	存貨週轉率	14.000	0.007		存貨週轉率	63.000	0.854
飛宏	營業利益比率	9.000	0.806	台達電子	營業利益比率	49.000	0.378
	現金流量比率	1.000	0.077		現金流量比率	33.000	0.136
	存貨週轉率	5.000	0.453		存貨週轉率	19.500	0.013
華新麗華	營業利益比率	120.000	0.533	楠梓電子	營業利益比率	124.000	0.104
	現金流量比率	137.000	0.925		現金流量比率	144.000	0.287
	存貨週轉率	35.500	0.001		存貨週轉率	174.500	0.977
建準	營業利益比率	0.000	0.009	群光	營業利益比率	4.000	0.102
	現金流量比率	11.000	0.312		現金流量比率	9.000	0.540
	存貨週轉率	6.500	0.119		存貨週轉率	8.000	0.414
華昕	營業利益比率	21.000	0.737				
	現金流量比率	14.000	0.264				
	存貨週轉率	17.500	0.553				

陰影代表 P-value < 0.05

得知 t 檢定與 Mann-Whitney U 檢定的結果十分一致，在三十七家研究對象所包含的一百一十二項研究變數的觀察值中，共有二十九項觀察值出現顯著差異，而 t 檢定與 Mann-Whitney U 檢定均出現相同結果；此外仔細分析 t 檢定之檢定結果發現，在二十九項出現顯著差異的觀察值中， t 統計量為正值共有十六項，其餘十三項的 t 統計量則為負值。由於 t 檢定與 Mann-Whitney U 檢定的結果相同，代表本研究的研究結果可信度提高，而本研究為因應 t 檢定與 Mann-Whitney U 檢定結果不一致的狀況下，檢查母體的型態是否符合 t 檢定基本假設的適合度檢定，也因此在本研究中省略。

四、研究結果分析

本節根據前面「兩母體平均數差的假設檢定結果」中的資料分析結果，採用橫斷面（獲利能力、現金流量、經營能力）角度、縱切面（產業別）角度及 ERP 系統上線時間之分析，並提出相關的研究結論與說明。另外，自表 10 以後，表格內之「+」表示 t 統計量為正值，「-」表示 t 統計量為負值，「*」表示 $p < 0.1$ ，「**」表示 $p < 0.05$ ，與「***」表示 $p < 0.01$ 。

（一）以橫斷面（獲利能力、現金流量、經營能力）角度分析

首先，我們將表 8 與表 9 的檢定結果，整理為表 10，以便本研究後續的探討與分析。由式(2)與式(4)之 t 統計量計算公式，我們得知 t 統計量方向性主要由 $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ 決定，在本研究中則為 d_1 之平均數 \bar{d}_1 減去 d_2 之平均數 \bar{d}_2 ，因此 t 統計

表 10 本研究之研究成果

研究對象	旺宏	台積電	華泰	華碩	廣宇	英群	大華建設
營業利益比率(獲利能力)	+ **	+ ***	+	-	+	+	+ **
現金流量比率(現金流量能力)	+ ***	+	+	+	+	-	+
存貨週轉率(經營能力)	+	+	+	- ***	+	+ ***	-
研究對象	愛之味	立大	茂矽	金寶	致福	合勤	仲琦
營業利益比率(獲利能力)	+	- ***	-	+ **	- ***	+	+
現金流量比率(現金流量能力)	+	-	-	-	+	-	+
存貨週轉率(經營能力)	+ ***	- ***	-	+ ***	+	-	-
研究對象	致伸	力捷	虹光精密	匯僑工業	鴻海	倫飛	廣達
營業利益比率(獲利能力)	+ **	- **	-	-	-	- ***	- ***
現金流量比率(現金流量能力)	+	+	+	-	- *	-	-
存貨週轉率(經營能力)	+ ***	- *	- **	+	+	- ***	- *
研究對象	英業達	華宇	藍天電子	宏碁	神達	華升	福聚
營業利益比率(獲利能力)	-	-	- ***	- **	+	+ *	-
現金流量比率(現金流量能力)	+	-	- *	-	-	+	-
存貨週轉率(經營能力)	-	-	- ***	+	- ***	+ ***	+ ***
研究對象	大騰	震旦行	飛宏	台達電子	華新麗華	楠梓電子	建準
營業利益比率(獲利能力)	+	-	-	-	-	+	- ***
現金流量比率(現金流量能力)	+	-	+ *	+	+	-	+
存貨週轉率(經營能力)	- **	+	-	+ ***	- ***	-	-
研究對象	群光	華昕					
營業利益比率(獲利能力)	- *	+					
現金流量比率(現金流量能力)	+	+					
存貨週轉率(經營能力)	+	+					

量的方向代表 \bar{d}_1 與 \bar{d}_2 的大小關係，若 t 統計量為負值，可以推知 $(\bar{d}_1 - \bar{d}_2) < 0$ ，代表導入 ERP 系統前研究對象與產業間的差距平均小於導入 ERP 系統後研究對象與產業間的差距平均；換而言之，企業導入 ERP 系統後，企業較同產業的企業具有更大的競爭優勢。

故在表 10 內，「+」代表企業導入 ERP 系統後在獲利能力、現金流量或是經營能力上增加了企業的績效，但不具備非常顯著的差異，而「+*」代表企業導入 ERP 系統後在不同的顯著水準下所增加企業的績效，使得企業在面對同產業的競爭對手時更具優勢；反之「-」則代表企業導入 ERP 系統後，在某方面的能力上，在產業內的競爭地位出現衰退，而「-*」則明確指出企業顯著的喪

失同業間的競爭力，導入 ERP 系統並未在獲利能力、現金流量或是經營能力上帶來改善，反而使企業陷入競爭能力大幅下降的惡果。

1. 獲利能力：

本研究採用營業純益率代表整個企業的獲利能力，我們發現不論是學術界、諮詢顧問公司或是企業資源規劃系統供應商，均強調企業資源規劃系統可以增加企業的收入並減少費用的支出，提昇企業的獲利能力，尤其是企業本身的營業純益。但是，由表 11 吾人發現，在導入 ERP 系統後僅十六家企業的獲利能力增加，僅佔研究對象的 43.2%，其中在統計上呈現顯著性差異者只有 13.5%，而其餘的 56.8% 均呈現衰退的狀

表 11 ERP 系統導入後對營業利益的影響($\alpha = 0.05$)

$\alpha = 0.05$	+	+ *	-	- *	總計
營業利益比率	11	5	14	7	37
比例%	29.7%	13.5%	37.8%	19.0%	100%
初步比例%	43.2%		56.8%		100%

*代表有顯著結果

表 12 ERP 系統導入後對營業利益的影響($\alpha = 0.1$)

$\alpha = 0.1$	+	+ *	-	- *	總計
營業利益比率	10	6	13	8	37
比例%	27.0%	16.2%	35.1%	21.7%	100%
初步比例%	43.2%		56.8%		100%

*代表有顯著結果

表 13 ERP 系統導入後對現金流量的影響($\alpha = 0.05$)

$\alpha = 0.05$	+	+ *	-	- *	總計
現金流量比率	20	1	16	0	37
比例%	54.1%	2.7%	43.2%	0.0%	100%
初步比例%	56.8%		43.2%		100%

*代表有顯著結果

況，顯示這些企業後，僅有不到一半的廠商，營業利益比同業增加。如果我們將 α 值放寬至 0.1(表 12)，並未出現重大的異動，嚴格來說在統計的判斷上，多數研究對象的獲利能力都沒有顯著的增加。

2. 現金流量：

導入企業資源規劃系統本研究使用現金流量比率衡量企業導入ERP系統後，從營業活動所獲致的現金流量有無成長；在傳統的資訊系統績效評估方法中，多以資訊系統導入後每年能產生多少的現金流量為資訊系統的績效衡量基

準，而在ERP系統內的財務模組即為負責控制公司的現金管理，加速企業的財務循環以增加企業的現金資產。故觀察現金流量比率可以測知ERP系統是否在企業的財務面發揮效益。由表13中，我們發現在導入ERP系統後，企業的財務比率與同業相比較有增加者為56.8%，但是真正在統計上出現顯著性差異只有一家企業，顯示雖然有過半數的企業在現金流量上有所改進，但是成效並不顯著；而且和其他呈現衰退的企業比較，佔全體研究對象的比例上差異並不大。將 α 值放寬至0.1(表14)，也未出現重大的異動，顯示多數的觀察值，不論是在現金

表 14 ERP 系統導入後對現金流量的影響($\alpha = 0.1$)

$\alpha = 0.1$	+	+ *	-	- *	總計
現金流量比率	19	2	15	1	37
比例%	51.4%	5.4%	40.5%	2.7%	100%
初步比例%	56.8%		43.2%		100%

*代表有顯著結果

表 15 ERP 系統導入後對存貨週轉率的影響($\alpha = 0.05$)

$\alpha = 0.05$	+	+ *	-	- *	總計
存貨週轉率	11	7	10	9	37
比例%	29.7%	18.9%	27.0%	24.4%	100%
初步比例%	48.6%		51.4%		100%

*代表有顯著結果

表 16 ERP 系統導入後對存貨週轉率的影響($\alpha = 0.1$)

$\alpha = 0.1$	+	+ *	-	- *	總計
存貨週轉率	11	7	9	10	37
比例%	29.7%	18.9%	24.4%	27.0%	100%
初步比例%	48.6%		51.4%		100%

*代表有顯著結果

流量上增加或減少，都不是非常的明顯。

3. 經營能力：

在財務報表分析中，存貨週轉率被視為衡量企業經營能力的一項指標；而在 Deloitte Consulting (1999) 針對 85 個全球性公司當中的 230 個受訪者進行調查，高達 33% 的受訪者認為降低存貨為導入 ERP 系統的一大有形利益，故本研究選擇存貨週轉率檢視企業導入 ERP 系統後，存貨是否如預期的減少。由表 15 我們得知，在本研究中有 18.9% 的企業在存貨週轉次數方面，相較於其他同業有顯著的增加，但是相對的也有高達 24.4% 的企業與同業在存貨週轉率的比較上卻是明顯的減少；整體而言導入 ERP 系統

後在存貨週轉率上有所改善的企業略少於呈現衰退的企業。在表 16，我們將 α 值放寬至 0.1，並未出現重大的異動，在統計上呈現顯著差異的觀察值，衰退的企業仍多於成長的企業。

(二) 以縱切面（產業別）角度分析

1. IC 製造相關產業

目前台灣在 IC 製造產業佔有一席之地，台灣兩大晶圓代工廠在全球已具有難以取代的優勢地位，而 IC 產業專業分工趨勢明顯，由上游的晶圓代工到中下游的 IC 封裝與測試產業，已形成緊密而不可分的 IC 產業供應鏈；此產業供應鏈的三大服務客戶為：設計業者 (Fabless、

表 17 ERP 系統導入後對 IC 製造相關產業的影響

產業別	IC 相關產業		
	旺宏	台積電	華泰
研究對象			
營業利益比率 (獲利能力)	+ **	+ ***	+
現金流量比率 (現金流量能力)	+ ***	+	+
存貨週轉率 (經營能力)	+	+	+

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$

表 18 ERP 系統導入後對通訊網路產業的影響

產業別	網路通訊相關				
	研究對象	金寶	致福	合勤	仲琦
營業利益比率 (獲利能力)	+ **	- ***	+	+	+
現金流量比率 (現金流量能力)	-	+	-	+	+
存貨週轉率 (經營能力)	+ ***	+	-	-	-

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$

IC Design House)、IDM業者(整合元件製造公司),以及系統或次系統代工業者(System OEM)。為了即時的與客戶互動及上下游供應鏈的整合,ERP系統實為本產業的一大利器;在本研究中共有三家企業處於此供應鏈中(如表17所示)。我們發現在此產業中,各個企業對於本研究所測度的三個觀察值皆為正向,表示導入ERP系統後,三個研究對象均較同產業間的企業成長,尤其是在獲利能力上,更有兩個研究對象達到顯著差異;在現金流量上,雖然僅有一個研究對象達到顯著水準,但其餘的兩個研究對象t檢定之P值也都小於0.5,顯示導入ERP系統對於現金流量而言仍有一定的效益;而在存貨週轉率上,研究對象t檢定之P值也都在0.5左右,故我們推斷ERP系統的導入對本產業內的企業有所助益,並可提昇企業的競爭能力。

2. 通訊網路產業

一般而言,通訊網路產業包括三個部分:上游的局端設備、中游的傳輸設備及下游的用戶端接收設備,而國內企業多進入技術層次較低、大量生產的中下游業務,例如寬頻數據機(ADSL Modem、Cable Modem)區域網路及行動電話產品,本研究的三十七家研究對象中,共有四家企業屬於此產業(如表18所示)。由表18中,我們發現在本研究所蒐集的通訊網路相關產業之四個研究對象,在本研究使用三項觀察值衡量後,發現並未有明顯的趨勢,顯示產業因素並未明顯影響這四個研究對象導入ERP系統之成效。

3. 掃描器產業

掃描器產業處於成熟期,因此生產成本及量產經濟規模為主要競爭因素,故生產基地多集中在台灣、大陸、馬來

表 19 ERP 系統導入後對掃描器產業的影響

產業別 研究對象	掃描器		
	致伸	力捷	虹光精密
營業利益比率（獲利能力）	+ **	- **	-
現金流量比率（現金流量能力）	+	+	+
存貨週轉率（經營能力）	+ ***	+ *	- **

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$

西亞等具有生產成本優勢的國家，而且技術層次不高，產業進入障礙低，故屬於完全競爭市場，由於競爭激烈導致生產毛利率低，企業注重於加強自身的競爭力，降低庫存及營業成本，並能迅速反應市場變化，而 ERP 系統的效益正符合本產業的需求。本研究的三十七家研究對象中，共有三家企業屬於此產業（如表 19 所示）。在表 19 中，在三項指標值中，現金流量是唯一三個研究對象都呈現正向的指標，不過都未達顯著水準且 p -value 均在 0.4 以上，故僅作為參考，而營業利益比率和存貨週轉率在此產業則無明顯的趨勢。

4. 筆記型電腦產業

筆記型電腦已成為我國產值最大的資訊產品，依據資策會（MIC）在去年（西元 2000 年）11 月份公布的資料顯示，去年我國筆記型電腦產值成長率為 23.8%（約 137.26 億美元）產量成長率為 32.2%（約 1,284 萬台）；由於筆記型電腦的生產技術已經相當成熟，產品間的差異性亦日漸縮小，所以產品的毛利率不易大幅成長，而國內廠商多半為國外大廠代工，在低價電腦趨勢形成之後，國外大廠為避免跌價損失風險，迫使國內企業修正本身的經營模式。而訂單後生產（Build To Order；BTO）與台灣整

機直送模式（Taiwan direct shipment；TDS）便在此類情況下出現。簡單而言 TDS 是將所有的生產流程全部在台進行，最後由代工廠商直接將完整的產品，以空運或海運等方式直接送達顧客手中。由於網際網路的成熟，顧客可透過網路直接下單給銷售廠商，銷售廠商經由 EDI 系統訂單採購，台灣的代工廠商彙總訂單數量與規格後，即排定上線生產，並傳遞給上游的原料供應商、國際大廠及快遞業者等訂單生產的相關資訊，並在 2~3 天內生產完畢後，交由快遞業者以空運的方式直接送到消費者的手中，使整個流程可在 5~7 天內完成。

為了有效率的達成 TDS 的目標，代工廠商必須於內部建立起有效的 ERP 系統，以達到在整個供應鏈中扮演更積極的資料傳輸角色，隨時動態調整包括下單、生產、存貨、配送等產銷的流程。可見導入 ERP 系統為筆記型電腦產業必然的趨勢，故在本研究的三十七家研究對象中，共有六家企業屬於本產業，本研究的結果如表 20 所示。在營業利益比率上，我們發現每個研究對象均為負值，其中 2/3 還具有顯著性差異，可見各個研究對象與產業平均值的差距愈來愈近，競爭優勢日漸消失；而在現金流量比率中，雖然沒有顯著的差異，但大

表 20 ERP 系統導入後對筆記型電腦產業的影響

產業別 研究對象	筆記型電腦					
	英業達	華宇	藍天電子	宏碁	倫飛	廣達
營業利益比率（獲利能力）	-	-	- ***	- **	- ***	- ***
現金流量比率（現金流量能力）	+	-	- *	-	-	-
存貨週轉率（經營能力）	-	-	- ***	+	- ***	- *

* : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$

多研究對象皆為負向，且有 3/5 的比率 P-value 小於 0.4，接近顯著性差異的水準，導入 ERP 系統對本產業的現金流量能力似乎無太大改善；再以存貨週轉率而言，有高達 1/2 的研究對象為負向的顯著性差異，導入 ERP 系統後各研究對象的存貨週轉率，並無如預期的增進本身在產業內的競爭能力，反而喪失了以往的優勢。而造成此現象的可能原因解釋如下，由於國內筆記型電腦產業正致力推廣 TDS 模式，多數企業皆已導入 ERP 系統，本研究中所分類的筆記型電腦產業共有十家，已有六家企業導入 ERP 系統，本研究認為筆記型產業的導入成效不彰與此也有相關，由於多數的企業已導入 ERP 系統，所以利用本研究的研究模型所分析的結果，便不能純粹代表導入 ERP 系統的執行效果，當中可能還牽涉到個別 ERP 系統的成效不同，本研究認為後續研究者可以針對這個問題再進行深入的分析。

伍、結論與後續研究建議

本研究的主要目的為我國企業導入企業資源規劃系統（ERP）後之成效分析，藉由財務比率分析與統計方法建立

評估模型，比較已安裝 ERP 系統的企業績效表現，是否因導入企業資源規劃系統而較同產業的企業具有更大的競爭優勢；而本研究的另一個目的在探討不同產業中，企業資源規劃系統是否會有不同的績效表現，以提供未來學界的深入研究與業界實務上的參考依據，以下為本研究之結論。

一、本研究所使用的評估方法中，國內 ERP 系統導入的效益表現並不突出

由上節的結果分析，本研究發現在營業利益比率、現金流量比率及存貨週轉率上，導入 ERP 系統後對國內企業並沒有產生顯著性的成效；反而在營業利益比率及存貨週轉率上，企業與同業間的競爭能力呈現顯著衰退的研究對象多於增長的研究對象。結果並不如 ERP 系統軟體供應商及諮詢顧問公司報告中所宣稱之 ERP 系統績效：「ERP 系統會降低作業成本、增加營業利潤、改善現金管理增加企業的現金流量並降低存貨水準提高存貨週轉率。」，然而我們無法在本研究所使用的三個觀察值上，得到這樣的結論。

二、國內企業導入 ERP 系統正處於發展階段，尚未充分發揮 ERP 系統的

利益

由於國內企業近幾年才開始接觸 ERP 系統，故企業導入 ERP 系統正式上線的時間並不長，許多 ERP 的效益並未充分發揮。Koch, Slater, and Baatz(1999) 指出企業並無法立即從導入 ERP 系統上得到多數的效益，必須等到 ERP 系統已經運作一段時間而且企業開始從事流程方面的改善後，效果才會逐步顯現；而 Ross (1999) 在 1998 年對製造業的十五家企業進行調查，發現企業導入 ERP 系統時，企業的績效會持續下降，企業必須了解如何運用在 ERP 系統上所獲得的訊息，並且訓練員工熟悉使用 ERP 系統，持續的在 ERP 系統上增加並改善系統的功能與模組，企業的營運績效便會持續上升。

三、產業類別影響 ERP 系統的導入成效

由「以縱切面（產業別）角度分析」的章節中，發現在 IC 相關產業中，ERP 系統的導入對產業內企業有所助益，提昇企業的競爭能力。相對的在筆記型電腦產業中，導入 ERP 系統後並未有明顯的成效，企業經由本研究的三個觀察項目檢定後，多為負向 t 統計量，且不少觀察值還具有負向的顯著差異；由此可知產業別會使得 ERP 的導入成效有所差異。而在 Benchmarking Partners 和 IBM (1999) 的調查內，也證明了在不同的產業內，所能獲致的策略性利益與經濟性利益有所不同。

四、導入 ERP 系統在存貨方面會有較多的顯著性改善

由「以橫斷面(獲利能力、現金流量、經營能力)角度分析」的章節中，代表獲利能力的營業利益比率、代表現金流量的現金流量比率及代表經營能力的存貨週轉率三者之中，吾人發現在本研究的 37 家研究對象中，存貨週轉率有顯著改善的企業佔全部研究對象 18.9%，多於營業利益比率的 13.5%與現金流量比率的 2.7%，顯示導入 ERP 系統後在存貨方面比較容易有顯著性的改善；而在 Deloitte Consulting (1999) 的研究報告也指出，存貨與人力減少兩個方面會是導入 ERP 系統後最大的兩個效益。不過值得注意的是，在本研究中雖然顯示導入 ERP 系統後在存貨方面比較容易有顯著性的改善，但是相對的，ERP 系統導入後也會在存貨方面比較容易有顯著性的衰退現象，這是國內企業欲導入 ERP 系統者所必須留意的。

本研究對於後續的研究建議如下：

1. 本研究受限於研究規模與時間，故取三個研究變數為觀察值，建議後續研究者可以增加衡量的研究變數建立更完整的模型，同時以問卷方式輔助驗證模型的正確性。
2. 後續研究者可進一步探討產業與導入ERP系統之相互關係，例如在本研究的筆記型電腦產業表現並不是非常理想，而且多數的企業已導入ERP系統，所以利用本研究的研究模型所分析的結果，便不能純粹代表導入ERP系統的執行效果，當中可能還牽涉到個別ERP系統的成效不同，後續研究者可以研究其原因與相關因素，並提出對業界更實用的建議。
3. ERP系統的有些執行成效是表現在

非形化 (intangible) 的因子上，在本研究吾人並未對此議題加以探討，因此，吾人建議後續研究者可就ERP系統於這些非形化因子的執行績效加以探討的。

4. 未來的研究可進一步探討，列於表一與表二的其他ERP系統的績效指標，是否於實務上能有效地達成，例如：吾人可以了解列於表一與表二的ERP系統的績效指標之間的關係，並藉著多屬性決策分析來了解ERP系統執行前及後之差異。
5. 另外，由於本研究是屬於實證型的研究，其研究結果與發現受當時的時空背景的影響，而且由於國內企業的ERP系統上線時間並不長，因此統計分析中所需的歷史資料便十分缺乏。另外，由他人的研究(Koch et al., 1999; Ross, 1999)家那偏僻的小鎮先坐車到彰化，吾人也得知，企業並無法立即從導入ERP系統上得到明顯的效益，必須等到ERP系統運作一段時間後，且企業進行流程方面的改善後，才會有顯現的效益。因此，吾人建議後續研究者可以針對這個題目或其相關問題(例如：探討新導入的ERP系統需要多少時間才能顯現其效益)，繼續加以追蹤研究，收集更多的研究資料，以增強研究成果的準確性。

參考文獻

一、中文部分

1. 朱麗芬(2000)，國內企業導入 ERP 系

統之模式探討 - 以 IC 製造業為例，國立政治大學資訊管理學研究所碩士論文。

2. 邱愉嫻(2000)，如何成功導入 ERP，2000年E-Commerce與ERP應用研討會，中央大學ERP中心，88。
3. 吳怡銘(2001)，ERP導入及其實務，能力雜誌，5，138-143。
4. 果芸(1999,7)，對ERP應有的認識，資訊與電腦，40-42。
5. 陳研次(2001,11)，ERP系統的進化，管理雜誌，68-69。
6. 張君龍(1998,7)，企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP) - 企業現代化與國際化之全方位解決方案，自動化季刊，35-36。
7. 游育蓁、何玉美(1999a,2)，如何成功導入ERP，管理雜誌，66-71。
8. 游育蓁、何玉美(1999b,2)，導入ERP佈建快速回應的企業系統，管理雜誌，61-65。
9. 曾渙釗(2000)，什麼是ERP?，安瑟管理顧問公司，<http://www.anser.com.tw/>。
10. 廖志德(2001,7)，導入協同產品商務爆發研發新動力，能力雜誌，24-25。
11. 謝禮宗(2001,3)，協同商務(C-Commerce)：與需求同步，能力雜誌，138-140。

二、英文部分

1. Appleton, E. L. (1997). How to survive

- ERP. Datamation, March, 50-53.
2. Bancroft, N. H., Seip, H., & Sprengel, A. (1998). Implementing SAP R/3: how to introduce a large system into a large organization, Greenwich: Manning.
 3. Benchmarking Partners, Inc. (1999). Implementation Research Study (pp. 12). Cambridge: Benchmarking Partners, Inc.
 4. Benchmarking Partners & IBM Corp. (1999). ERP and Beyond: Exceeding ROI Opportunities (pp. 11) Cambridge: Benchmarking Partners, Inc. and IBM Corp.
 5. Bingi, P., Sharma, M. K., & Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. Information Systems Management 16(3), 7-14.
 6. Deloitte Consulting, (1999). ERP's second wave -- maximizing the value of enterprise applications and processes, New York: Deloitte Consulting.
 7. Hong, K.-K. & Kim, Y.-G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: a organizational fit perspective. Information and Management, 40, 25-40.
 8. Koch, C., Slater, D., & Baatz, E. (1999). The ABCs of ERP. CIO magazine, December, 22-23.
 9. Laughlin, S. P. (1999). An ERP game plan. Journal of Business Strategy, 20(1), 32-37.
 10. MacVittie, L. (2001). Buckle Up: Implementing an ERP takes time and patience. Network Computing Manhasset, 12(6), 97-100.
 11. Padhye, A. (2001). ENDNOTE -- apply leverage to ensure business process integration in your supply chain. EBN, October, 38.
 12. Ross J. W. (1999). Surprising Facts About Implementing ERP. IT Pro, July/August, 35-37.
 13. Vasilash, G. S. (1997). How to- and how hot to- implement ERP. Automotive Manufacturing and Production, 109 (8), 64-65.

2003 年 08 月 08 日收稿

2003 年 08 月 14 日初審

2003 年 11 月 10 日複審

2004 年 01 月 06 日接受