

國立交通大學

經營管理研究所碩士班

碩士論文

智慧電網產業結合雲端運算科技
之營運策略族群分析

Strategic Group Analysis in Smart Grid Industry
Combined with Cloud Computing Technology

研究生:廖逸凡

指導教授:唐瓔璋

中華民國一百年六月

智慧電網產業結合雲端運算科技之營運策略族群分析

Strategic Group Analysis in Smart Grid Industry

Combined with Cloud Computing Technology

研究生：廖逸凡

Student：Yi-Fan Liao

指導教授：唐瓊璋

Advisor：Dr. Ying-Chan Tang

國立交通大學

經營管理研究所碩士班

碩士論文

A Thesis

Submitted to The Master Program of Business and Management

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Business Administration

June 2011

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國一百年六月

智慧電網產業結合雲端運算科技之營運策略族群分析

研究生：廖逸凡

指導教授：唐瓊璋

國立交通大學經營管理所碩士班

摘 要

本研究藉由分析財務比率資料及解構杜邦恆等式探討智慧電網產業結合雲端運算科技之策略族群及其競爭優勢，藉由建構企業資源構型來觀察競爭優勢的軌跡，企業可針對其競爭優勢予以強化或針對競爭劣勢加以改進，進而創造出更好的營運績效。

本研究實證結果發現結合雲端運算科技的智慧電網產業主要資源構型為知識管理、供應商關係管理、資產管理及客戶關係管理等四個主要管理能力；而這些能力將該產業中的企業分成三大族群：知識領導型、資產管理型及關係優勢型。以供應商關係管理及客戶關係管理為競爭優勢的關係優勢型企業及以資產管理為優勢的資產管理型企業創造出較亮眼的財務績效，而擁有優異的知識管理能力的知識領導型企業於財務績效表現較弱，但於市場價值上表現較佳，這意味著在跨多產業的集群中，能夠整合上下游供應鏈及妥善管理資產的企業才能夠創造出較優的財務績效。雖然智慧電網及雲端運算科技皆屬高科技領域，知識管理能力固然重要，然該產業的生命週期較短，產業界線的模糊，過去只專注知識研發的公司若欲在財務績效上有所成長將面臨更多挑戰。

關鍵詞：競爭優勢、策略族群、智慧電網、雲端運算、杜邦恆等式

Strategic Group Analysis in Smart Grid Industry
Combined with Cloud Computing Technology

Student : Yi-Fan Liao

Advisors : Dr. Ying-Chan Tang

The Master Program of Business and Management
College of Management
National Chiao Tung University

Abstract

This study mainly discusses and examines the strategic groups and competitive advantages of the smart grid industry combined with the cloud computing technology. We try to construct the different competitive advantages among the competing groups in this boundary basically with the financial ratios and the decomposition of the Du Pont Formula. It is our key objectives that each entrepreneur type may enlarge its competitive advantages or may improve its disadvantages and then it yields a better and sparkling operating performance from those resource configurations observed from different groups of enterprises.

In this study, we demonstrate and figure out that the main resource configuration in the smart grid industry combined with the cloud computing technology consists of the following capabilities: knowledge management, supplier relationship management, assets management and client relationship management, and these capabilities above separate the companies into three groups inclusive of knowledge-leading group, asset-managing group and relation-prevailing group. We conclude that the relation-prevailing group and asset-management group reveal better financial performances but the knowledge-leading group does not perform well in finance but reveal best in market-based value, which means only the entrepreneur integrating the upward and downward supply chains and the good management of assets will it create excellent financial performances. In the field of the high-tech, knowledge management ability is important. However, life cycle in technology is short and with the ambiguity of the boundaries in industries, if the company focuses merely on R&D will end up encountering more challenges improving financial performance.

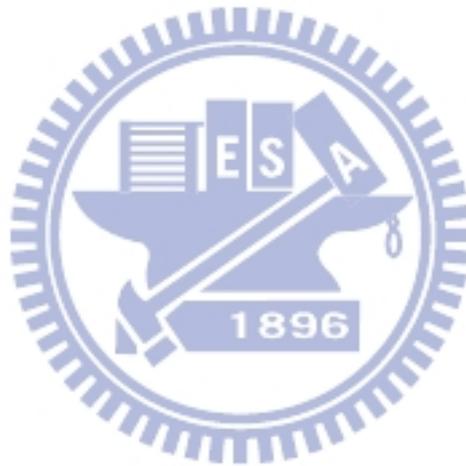
Keywords : Competitive advantage 、 Strategic Group 、 Smart Grid 、 Cloud Computing 、 The Du Pont Formula

誌 謝

承蒙指導教授唐璵璋老師在我論文上的竭力協助及指導，讓我得以在預計時間前完成論文寫作，也非常感謝丁承老師、劉芬美老師及陶冶中老師在口試時給我的珍貴意見，讓我的論文得以更臻完善。此外，更感謝郭峯明學長所提供的產業財務資料，讓我在樣本蒐集方面著實省下不少時間。

回首過去兩年的碩士生活，獲益良多的課程、老師們的殷切指導及同儕們一起為報告奮鬥的光景歷歷在目。很榮幸能夠成為唐璵璋教授的指導學生，也很幸運能夠與來自不同背景同學們一起在唐老師的指導下精進茁壯。

也謝謝母親在我求學路上的支持及栽培，不論是大學或是研究所都尊重我的選擇，讓我能夠全心投入學習而無後顧之憂，順利完成學業。謝謝你們，逸凡將永念在心。

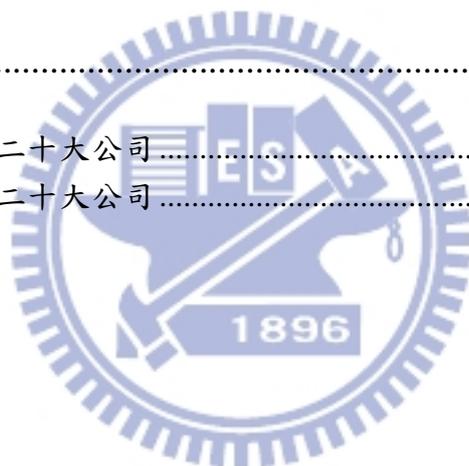


逸凡 2011/06/19

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV
表目錄	VI
圖目錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究動機	1
1.3 研究目的	2
1.4 研究流程	2
第二章 文獻探討與產業回顧	3
2.1 企業競爭優勢定義	3
2.2 企業動態能力、企業績效及競爭優勢	3
2.3 資源構型、策略族群與移動障礙	4
2.4 企業競爭優勢與財務績效	4
2.5 以杜邦恆等式看企業競爭優勢	5
2.6 產業簡介	6
2.6.1 智慧電網產業定義與範疇	6
2.6.2 智慧電網效益	7
2.6.3 智慧電網發展及現況	7
2.6.4 雲端運算科技	9
2.6.5 智慧電網結合雲端運算科技	10
第三章 研究方法	12
3.1 研究概念	12
3.2 研究變數定義	13
3.3 資料來源及處理	15
3.4 資料分析方法	16
3.4.1 因素分析	17
3.4.2 集群分析	18
3.4.3 區別分析	18

3.4.4 變異數分析	19
第四章 研究結果	20
4.1 敘述性統計分析.....	20
4.2 因素分析.....	21
4.3 非階層式集群分析.....	23
4.4 區別分析.....	28
4.5 變異數分析.....	29
第五章 結論與建議	31
5.1 結論	31
5.2 研究限制與建議	33
參考文獻	35
附錄一 ROIC 排名前二十大公司	39
附錄二 ROIC 排名後二十大公司	40



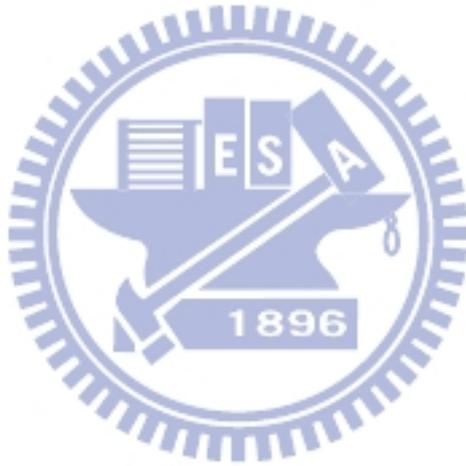
表目錄

表 1 樣本範圍	16
表 2 各項財務指標之六年敘述統計量	21
表 3 KMO 檢定	22
表 4 因素分析結果	22
表 5 不同集群數之 3C 值及 PSEUDO F 統計量	24
表 6 各集群與所組成之因素平均數	24
表 7 集群 1: 知識領導型企業	24
表 8 集群 2: 資產管理型企業	26
表 9 集群 3: 關係優勢型企業	27
表 10 函數顯著性檢定-特徵值	28
表 11 區別分析檢定分類結果	28
表 12 各集群平均財務及市值績效	29
表 13 不同集群與 ROIC、ROE 及 MV/BV 之 ANOVA 與 SCHEFFE'S TEST	30
表 14 各管理能力之組成因子	31



圖目錄

圖 1 研究流程圖.....	2
圖 2 研究概念流程圖.....	13
圖 3 資料分析流程圖.....	17



第一章 緒論

1.1 研究背景

目前各國對於全球暖化議題越臻重視，節能減碳更成為近幾年倡導的環保口號。根據國際能源總署 2009 年的報告，目前全球約有 41% 的碳排放是從電力系統產生。各國政府近年積極投入智慧電網 (Smart Grid) 的建置工作，將智慧電網列為國家綠能發展政策。日本、歐洲、美國與中國大陸四大區域的政府與電力事業單位更是積極推出建置智慧電網相關政策，並直接投資動輒新台幣數百億元。台灣資策會於 2010 年宣布投入智慧電網產業發展，未來將建置智慧電網並提供智慧電表給用戶，這項政策可以降低用电量及提升用戶端使用能源的效率以達節能減碳目的。資策會也預估 2012 年台灣智慧電網總產值將達到新台幣六百億元。因此，智慧電網儼然已成為一門顯學，如何運用資通訊技術，整合發電、輸電、配電及用戶端的現代化電力網路，將有效提升能源使用效率及降低整體耗電量。

除了智慧電網之外，另一項熱門科技-雲端運算科技也在資訊科技產業中嶄露頭角，許多全球性大廠如：Google、IBM、微軟、Yahoo、Amazon、甲骨文、惠普、戴爾、昇陽等都在 2010 年大舉跨入雲端運算領域，搶佔先機。根據美林證券估計，未來五年全球雲端運算市場規模將達到九百五十億美元，佔全世界軟體市場的 12%。

1.2 研究動機

根據智慧電網協會的分類定義，智慧電網涵蓋資訊、通訊及網路等產業，如 Google 及 IBM 等科技大廠皆陸續進軍智慧電網產業；而根據 SYS-CON's Cloud Computing Journal 於 2009 年 10 月 29 日所選出的雲端運算產業中最具代表性的全球 150 家企業，並查詢其在 Standard & Poor Compustat 全球資料庫中所屬之產業代碼(SIC Code)，不難發現上述發展雲端運算科技之公司也同時籌畫進軍智慧電網產業如 IBM、Microsoft 及 Google 等龍頭企業。

先前的研究多就單一產業探討營運策略族群分析，然而現在許多產業界線業已模糊，如前述之科技大廠，其雖身處智慧電網所定義的資訊、通訊及網路等產業範疇，卻同時發展雲端運算科技。因此本篇採用 Tang and Liou(2010)提出的財務績效較佳的企業比較具有競爭優勢之見解，藉由杜邦恆等式解構出來的九項財務指標來分析企業競爭優勢，歸納智慧電網產業結合雲端運算科技的營運策略族群，並就其族群之競爭優勢提出具體建議，協助企業發展。

1.3 研究目的

基於以上的背景及動機說明，本研究之目的為以下幾點：

1. 為分析智慧電網產業結合雲端運算科技之營運族群，本研究將智慧電網協會對此產業範疇之定義並結合 SYS-CON's Cloud Computing Journal 於 2009 年所選出之雲端運算產業中最具代表性的全球 150 家企業，並查詢其在 Standard & Poor Compustat 全球資料庫中所屬之產業代碼(SIC Code)，以相同產業代碼中的所有企業作為研究對象。

2. 利用財務指標所顯現的不同管理能力來對這些不同組織結構的策略群組指出其競爭優勢與劣勢，並作為資通訊軟體廠商產業定位營運策略之參考。

1.4 研究流程

本論文之研究流程分為研究主題與目的、文獻回顧、研究變數及模型、研究架構確立、資料蒐集、產業分析、統計結果分析及研究結論與建議等部分，依序進行探討，運用實證結果來探討智慧電網產業結合雲端運算科技的策略族群。研究流程如圖 1 所示：

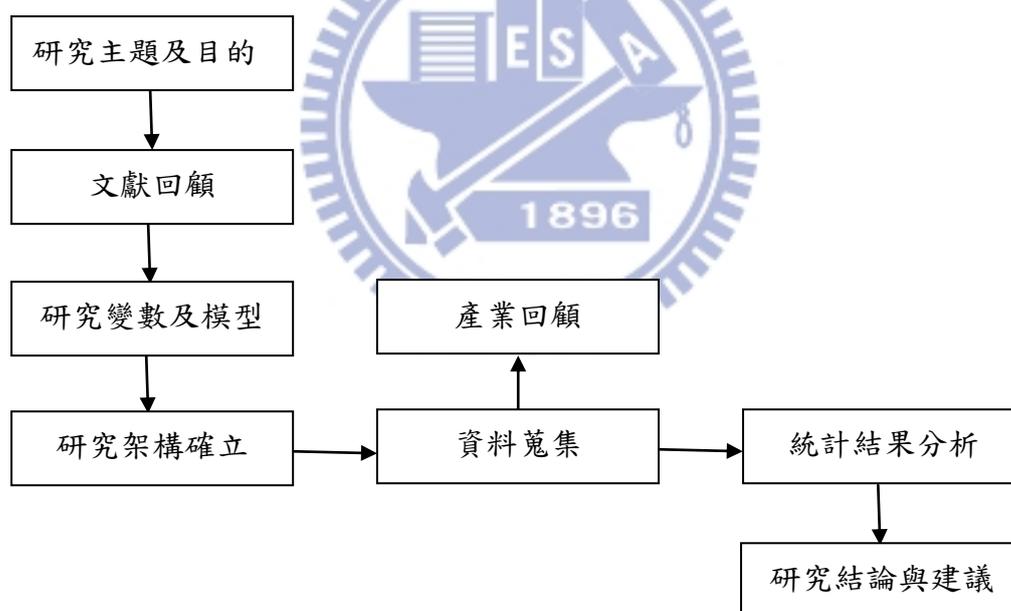


圖 1 研究流程圖

第二章 文獻探討與產業回顧

2.1 企業競爭優勢定義

過去對於企業競爭優勢的來源如何持續及這些競爭優勢如何解釋企業之間的差異爭議不斷，主要分成兩大學派：

1. Porter 為首的產業結構學派

競爭優勢起源於以 Michael E. Porter 為代表的「結構—行動—績效」(SCP, structure-conduct-performance)學派，其認為影響企業績效的主因是產業的競爭結構。Porter 於 1990 年提出若企業能表現成本領導、差異化及集中化等概念，則該企業獲得競爭優勢並達到優於產業平均的績效表現。

2. 資源基礎論(RBV)為主的學派

資源基礎觀點派的學者(Barney,1997; Hunt,1997)主張企業內部的資源有效利用與否將影響企業績效，而不同企業所能運用的獨特資源將成為有別於其他企業的競爭優勢。一般來說，當企業發展出其所屬市場中相對有價值、稀少、不易模仿、不可替代的核心資源及能力時，其競爭優勢才能夠屹立不搖(Barney,1986,VRIN 理論)。與 RBV 相關之論述則以因果模糊(Causal ambiguity)之理論為主，其說明企業各種資源及能力(因)與競爭優勢(果)之間關係錯綜複雜，外人難以一窺究竟，故企業得以持續保有其獨特資源及競爭優勢(Reed and DeFillippi,1990)。

然而，近年來競爭環境不斷變化，許多產業界線模糊，產業結構已被延伸為產業價值鏈競爭、合作、競合等領域，以尋求新的競爭優勢來源，因此過往 Porter 所提的成本領導及差異化等方式已無法顯著地造就企業的競爭優勢；此外，資源基礎觀點也無法充分解釋為何有些企業能夠在快速且無法預測的變化中重整、建立及重分配企業內外部的資源及能力而得到持續競爭優勢，因此 Teece, Pisano, and Shuen(1997)提出動態能力理論，表示企業能力必須隨著環境的改變而有所更新，不能仰賴以往的能力來因應環境的變遷。

2.2 企業動態能力、企業績效及競爭優勢

Zott(2003)提出企業的動態能力確實會影響企業績效，其提出動態能力的發展時機、透過模仿來尋找替代原本的資源構型、動態能力發展所需成本以及動態能力的運用學習皆會影響企業的整體績效，同時也會使得同產業內的企業間產生不同績效結果。動態能力觀點 (Teece, Pisano, and Shuen, 1997) 宣稱競爭優勢來自於企業獨特性程序 (process)，主要為協調與結合方式、特定的資產狀態 (position)，即難以交易的知識資

產與互補性資產之組合以及所採用或接替的演進路徑 (path)。其中，管理與組織程序意味著企業處理事情的方式或是例行程序，以及目前實務與學習的形式；資產狀態則是表示結合科技、智慧財產、互補性資產、顧客來源以及與供應商和競爭者之內、外部關係等特定秉賦。企業競爭優勢乃是嵌入於企業能耐的動態能力，並強調動態性逐漸發展嵌入於企業能耐的動態能力，以適應產業環境改變。

2.3 資源構型、策略族群與移動障礙

Zott(2003)主張動態能力為企業資源配置的過程，而每一企業因其策略及管理能力的不同，而有其獨特之企業資源組合，此一企業特有資源組合稱為「資源構型」(resource configuration) (Tang and Liou,2009)，其觀念類似組織理論所探討之組織構型 (organizational configuration)。所謂組織構型的定義是出現在組織的策略、結構與過程裡的集群屬性(Miller,1987; Mintzberg,1990)，表示集群裡的廠商共享同樣的組織特質(Meyer, Tsui, and Hinings, 1993 ; Miller and Mintzberg,1984)。

Hunt(1972)於 1960 年代對美國家電產業的競爭情況與績效實證研究中首先提出策略族群(Strategic Group)一詞，其認為產業是由數個遵循共同策略的策略族群所組成。Cool and Schendel(1987)認為策略族群是在同一產業內的資源配置與投入領域具有相似的組合，並以此為基礎而競爭的一群廠商。此外，在重要的領域上會採取相似的決策 (Reger and Huff,1993)以及對策略性資源有相似配置的一群廠商(Mehra,1996)也被稱為是策略族群。因此策略族群中的企業間有相似的資源並遵循相似的競爭策略，意即這些不同的策略族群分別具有不同的資源構型。

之所以會造成產業內的不同族群，其主要的來源是產業內的進入障礙或是移動障礙，產業的進入障礙為群組間移動障礙之來源(Bain,1956)，同時 Bain 認為進入障礙的來源有規模經濟、產品差異化、資本取得與絕對成本優勢。Caves and Porter(1977)則提出群組間不但具有進入障礙也具有移動障礙(mobility barriers)。Porter(1980)認為移動障礙的存在使某些策略群組廠商持續保有競爭優勢，而這便是廠商持續獲利的要素。但對於既有廠商來說，移動障礙代表進入某一群組的進入障礙以及離開群組的退出障礙；而對於新進廠商而言，移動障礙則顯示出進入此產業的進入障礙，與進入特定群組的進入障礙。所以這種障礙存在於各個不同的策略群組，而造成移動障礙程度上之差異，會使得某些廠商擁有長期的競爭優勢。

2.4 企業競爭優勢與財務績效

財務分析能顯現一家企業目前的績效脈絡，不僅能夠藉由歷年的財務資料了解該企業過往的策略方向，更能夠預測未來企業的策略走向，進而觀察企業財務績效的變化 (Custro and Chousa, 2006)。企業具有獨特的競爭優勢，但從企業的財務績效卻能觀察其資源的應用及管理能力的。許多學者主張將財務報酬率作為衡量企業是否具有競爭優勢之

指標(Grant,2008; Hunt,2002)。財務報表能充分呈現出企業在過去所運用資源能力的經驗累積，從報表上更能觀察出企業如何將資金配置並轉換為資源及能力進而產生獲利的結果，而財務比例則反映出企業經營之優勢與弱勢，故可作為分析企業競爭優勢及資源構型的訊息(Tang and Liou,2009)。

Grant(2008)曾利用杜邦恆等式的概念拆解資本運用報酬率為數個不同的財務指標，並舉福特汽車為案例，分析其競爭優勢與弱勢。Tang and Liou (2010)透過拆解杜邦恆等式內之財務比率分析企業之資源構型。本研究將採用 Tang and Liou (2010)之論點，剖析財務績效之杜邦恆等式的關係，並解釋如何利用杜邦恆等式去衡量策略管理學者所定義的競爭優勢之「價值創造」，進而拆解杜邦恆等式財務指標，用以分析企業之「資源構型」。

2.5 以杜邦恆等式看企業競爭優勢

Venkatraman and Ramanujan(1986)提出三種指標來衡量企業經營績效：

1. 財務績效 (financial performance)：為傳統策略研究最常用的指標，例如營業額成長率、獲利率等。
2. 企業績效 (business performance)：除財務性績效指標外，是常見的策略研究所常採用的指標，例如市佔率、產品品質等。
3. 組織績效 (organization performance)：為最廣泛的績效定義，除了前兩種績效外，還包括組織內員工的滿足程度等指標。

而在財務指標的運用上，杜邦恆等式被廣泛的運用在當成策略評估工具，用來評估公司的資本效率及管理 ability(Firer, 1999; Grant, 1991, 2008)，資本投入報酬率(ROIC, Return on invested capital)則可做為衡量企業獲利效率和管理階層為股東所創造之能力(Cao, Jiang and Koller, 2006)。本研究將利用杜邦恆等式，並將其分解成兩項指標，後面章節將會深入探討：

1. 純益率(NOPM, Net operating profit margin): 評估資源的配置與運用效率(efficiency)。
2. 資本周轉率(CTR, Capital Turnover Rate): 評估資源槓桿與管理資產周轉率的效能(effectiveness)。

2.6 產業簡介

2.6.1 智慧電網產業定義與範疇

根據美國能源部(Department of Energy, DOE, 2008)的國家能源技術實驗室(National Energy Technology Laboratory, NETL)對智慧電網的定義，智慧電網應具備以下功能：

1. 用戶參與(customer participation)：智慧電網可提供給客戶更多且更直接的參與及選擇權利，藉由雙向電表的即時通訊，提供消費者直接的用電資訊且即時的電費資訊。
2. 資產使用率最佳化(optimizing asset utilization)：智慧電網能使電廠、輸配電系統等重要資產設備的使用效率最佳化，利用尖峰與離峰電價差異可以降低非必要性的電力需求。智慧電網的建立也有助於電力業者監看、控制、調整發電、輸電、配電設備，以降低能源損耗，提升營運效率。
3. 自我恢復(Self-healing)：智慧電網藉由感應器以及自動化的控制系統，傳送即時的資訊，用來快速的感測、分析、或阻斷有問題的相關設備，對發生的問題提供立即的處理，透過這樣的機制避免或減輕電力品質不佳以及斷電等問題。
4. 提供更多電力選項及儲存方式：智慧電網必須能夠與各種型式的能源提供相容，不論是太陽能、風力或是區域型分散式發電所(Distributed generation; DG)產生的電力都能夠完全相容，並藉由電力管理如客戶需求(Demand response: DR)的機制降低尖峰時刻的發電力或啟動備用能源等。
5. 提供符合二十一世紀數位經濟使用需求的電力品質：智慧電網能夠提供持續以及高品質的電力供應，以符合今日消費者以及工業上的需求。
6. 對天然災害及人為攻擊的防範能力：智慧電網重視分散式的電源架構管理，這比傳統的集中式電力管理更具分散風險管理。分散式的處理將有助於降低天然災害及人為攻擊一次性的毀滅。

目前電網及智慧電網的差異主要是改善網路、資訊及控制系統，使得以往單向傳輸的電網轉變成雙向傳輸，集中式管理變成分散式管理發電系統。對電力業者來說，資產使用率提高，營運效率提高，掌握供給與需求的即時資訊。對消費者來說，獲得了更多的即時電價的資訊去做選擇與更穩定的用電品質。

因此我們可以歸納出應用智慧電網的優點:

1. 經濟面: 藉由需求回應(Demand Response; DR)機制及尖峰離峰彈性電價的調整, 降低尖峰時刻的負載以降低備轉容量。提高分散式電源或再生能源佔整體發電量比例以增加供電彈性。
2. 效率面: 提高整體能源使用效率, 降低輸配電損失, 提高電力系統的穩定度及供電品質。
3. 安全面: 提高能源安全, 分散式發電管理, 防止單一天然事故及人為攻擊造成全面性電源供應癱瘓。
4. 社會面: 減少碳排放, 降低對環境的影響。

2.6.2 智慧電網效益

1. 經濟效益

依照國際能源署(International Energy Agency; IEA)估計:2003 年至 2030 年全球能源部門的投資為 16 兆美元;根據美國國家能源技術實驗室(NETL)估計未來 20 年需再投入 9,360 億美元將電力設備升級成智慧電網,其中包含累計新投資約 7,300 億美元及折舊更新部分 20 年約 2,060 億美元,但是若以每年高達 800 億到 1500 億美元的商業損失,如此的投資是值得的;此外,根據美國能源部(DOE)的研究顯示,建設智慧電網並搭配相關的潔淨能源與節能政策的推行,預計將使每個家庭每年減少約 350 美元的電費支出,更可以減少納稅人 20 億美元的能源支出。

2. 碳排放效益

國際能源總署(International Energy Agency; IEA 2009)指出,若 2050 年之 CO₂ 排放量要由 620 億噸減量至 140 億噸,除了利用可再生能源之外,開發智慧節能技術使提高電力設備使用效率,將是未來全球節能減碳技術發展的關鍵議題,例如更換消費者的智慧電表,可以減少 12%的碳排放量。同時台灣的台電綜合研究所也對智慧電網之綜合效益展開評估,其預估 2012 年將節省約 214 萬噸的二氧化碳量,2020 年更將節省 409 萬噸的二氧化碳排放量。

2.6.3 智慧電網發展及現況

智慧電網涵蓋非常廣泛,其範圍包含從發電至用電端之多項監控與管理功能,而主要由智慧電表(Automatic Meter Reading; AMR)與先進讀表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure; AMI)組成其整體系統架構。藉由資通訊網路技術,使能達到電力品質控管、故障偵測與排除、尖峰離峰差別費率及時資訊,電力供需監測與調度管理等,智慧電表是發展智慧電網很重要的第一步。

電力公司必須先投資更新先進讀表基礎建設，將用戶端之傳統類比電表更換為數位化智慧電表以達到雙向傳輸能力，藉此實現能源管理之需量反應(Demand Response; DR)，透過此管理能達到電力供需效益之最佳化。先進讀表基礎建設主要目的為監測與控管用戶端與配電端之用電資訊，其建設包含智慧電表、通訊設備、電表資料庫、電表資料分析及電費管理系統。AMI是建構未來智慧電網的前置工程，用來提供足夠的資訊給分散式電網之電力供需分配與應用。

對於電力公司而言，AMI可提供其客戶管理與電網管理能力，例如：用戶端之電表管理、用戶端停電或限電管理，將來也可配合時間電價，動態彈性調整用戶費率計算。對於整體電網而言，則具有電力量測與控管、電力品質監控、故障偵測與停電與復電管理、警示非法盜電等功能，有助於電力公司提高供電效率與減少發電成本，並縮短尖峰與離峰負載差距。

對於消費者而言，使用智慧電表可連結家中具節能功能的智慧家電，可即時了解用電之相關資訊，並可以設定定時開關或是遠端網路或是手機方式來控制省電模式啟動或關閉，亦能提醒用戶節約能源，例如：透過系統分析，使消費者瞭解電器使用狀態並改善用電習慣、電費方案預估與計算等。目前各國的智慧電網發展如下所述：

1. 美國:

2009 年底安裝智慧電表比率約為 4.7%，而亞特蘭大及美中西部較高約佔 8%~11%，最高的是賓州已經達到 23.9%，目前 Duke energy 已經安裝 80 萬用戶，加州的 Pacific Gas and Electric 已經安裝了 900 萬用戶。

2. 義大利:

至今已更換 3100 萬戶智慧電表。2004~2007 年間斥資 4.5 億歐元，新建 1,900 公里長的輸電線，並增設 51 個變電站，以因應國內日趨增長的電力需求，並在輸配電網路設置附 GPRS 通訊網路之監測器，使可無線傳輸供需電量資料。

3. 日本:

2005 年建立愛之智慧電網，為 2005 年愛知博覽會所建立；在仙台建立多種電源併網電力品質改善實驗室，主要的目的在測試及驗證分散式發電相容性以用作再生能源的環境所使用。另外，由 NTT、東京瓦斯、大阪瓦斯、東邦瓦斯、Toshiba、Panasonic 等共同開發，計畫於 2009 年 3 月開始以兩年時間，在東京作實際測試，以做為大規模佈建參考的依據。

4. 中國:

2009 年起，國家電網就在北京和中國各城市推廣智慧電網，2011 年，已經有 11 個城市，進行居家安全、智慧電網、以及智慧電表的用戶端測試。預計 2009~2020 年挹

注的資金將高達人民幣 3,841 億元。中國大陸智慧電網的發展除供應鏈尚未到位外，諸多智慧電網產品間彼此溝通的傳輸協定標準也未底定。

5. 台灣:

台電公司已著手台灣智慧電網的規劃與推動，並於 2008 年開始建設計畫的推動，是台灣智慧電表市場成長的重要推手，該計畫預計分為三階段推動：

(1) 第一階段 (2008~2009 年)：以特高壓用戶為主，並納入高壓和低壓用戶各 300 戶。此階段將完成含自動讀表系統應用軟體和讀表介面單元的控制中心。

(2) 第二階段 (2010~2011 年)：完成高壓用戶共約 23,000 戶之自動讀表系統建置。此階段台電將輔導並採購國內電表廠產製具通訊模組之智慧電表，是台灣電表產業發展的關鍵時段

(3) 第三階段 (2011 年~未定)：檢討評估低壓用電戶系統推動方式，逐步推動建置。

2.6.4 雲端運算科技

『雲端』一詞的概念是來自於資訊產業中習慣以雲狀圖形來表現網際網路基礎架構的腳色，舉凡運用網路溝通多台電腦的運算工作或透過網路連線取得由遠端主機提供的服務，皆符合雲端服務的精神。簡單來說，就是讓網路上不同電腦同時幫你做一件事情，大幅增進處理速度。「雲」即為我們最常使用的網際網路 (Internet)；「端」則指使用者端 (Client) 或泛指使用者運用網路服務來完成事情的方式。最終目標是沒有軟體的安裝，所有的資源都來自於雲端，使用者端只需一個連上雲端的設備與簡單的介面 (例如瀏覽器) 即可。

目前企業提供各式各樣的網路服務，如網站代管及應用軟體服務等，而雲端運算與這些服務模式相比較，最主要的不同在於企業透過雲端運算科技提供更具有彈性的服務方式及內容，此服務也包含計價方式。而客戶族群也廣泛延伸至終端消費者，如線上音樂、電子書及電子付費等皆屬於雲端服務的範疇，由於雲端運算發展潛力相當大，因此吸引了許多大廠競相投入此市場，目前具指標的國際大廠所進行的雲端運算計畫如下：

1. Google

在美國網路搜尋市場佔有率第一名的 Google，其實很早就將這概念應用在自家提供的服務上，諸如 Gmail、YouTube、Google Docs、Google Talk、Google Calendar、Google Gadget 等，Google 於 2007 年 10 月與 IBM 合資超過 1,500 萬美元，建立 Google 101 大型資料運算中心，並在 2008 年將雲端運算定為未來的發展策略，而這點，可從 Google

為進軍通訊產業而推出的 G-phone 看出點端倪。因此從 Google 大舉佈局雲端應用下，相信在加強「端」連到「雲」的入口和架構完整的商業模式後，是很有機會在未來市場繼續保持領先地位。

2. IBM

主推 Blue Cloud「藍雲計劃」的主要切入點不在於如何提供消費端各種服務，他更專注的是如何提供雲端運算所需擁有的硬體設備與管理軟體，允許企業將運算任務分成不同組件，分別調至最有效率的電腦系統執行，解決企業尖鋒、離鋒時間的系統負荷量問題。同時結合網路巨人 Google 以成為雲端運算中的要角，並著手在全球數個城市建立雲計算中心。

3. Microsoft

微軟在雲端的策略則是「Software + Service」。預計推出的新作業系統「Azure」，將結合 Live Mesh 開發新功能，並整合各種 Live Services；Azure 另一項用途，是能讓軟體開發者所撰寫的程式直接在微軟資料中心上線，不需靠公司裡的伺服器；Azure 就像是微軟線上服務的地基，扎穩微軟邁向雲端之路。

4. Yahoo

Yahoo 將開源雲端運算框架 Hadoop，應用在自家搜尋服務的兩千台伺服器上，來處理超過 5 Petabytes 的網頁內容，建立整個網際網路的網頁索引資料。此外，Yahoo 的雲端產品定位為 Consumer Cloud Computing，提供 Yahoo! Live、Yahoo! oneConnect、NewsGlobe，等線上訊息服務。而即將正式開放的 Yahoo Application Platform，則是提供開發者線上撰寫和執行程式的開放平台。

目前台灣政府於 2010 年 2 月底推出『雲端產業發展方案』，計畫至 2014 年五年內投入 100.9 億元，積極推動基礎建設、平台及服務，如工研院將成立貨櫃型電腦、中華電信成立資料中心、公私部門雲端平台等。

2.6.5 智慧電網結合雲端運算科技

智慧電網與雲端運算是兩個目前最熱門的議題且兩者其實有密不可分的關係。連結兩者的主要門檻在於兩邊的人員的基本技術素養差異很大；電網的主要技術領域是電力系統，而雲端的主要技術領域是資訊與通訊，但他們彼此可以互為服務提供者與架構提供者的關係。就智慧電網為架構，雲端運算為服務的觀點來看：智慧電網的節點將會回饋海量的資料並冀求高速的運算平台提供服務，而雲端運算平台是非常合適的服務提供者。

就雲端運算為架構，智慧電網為服務的觀點來看：根據國內能源大用戶各類建築電

力消費量(EUI)統計分析¹，其中以電信機房、網路機房為前兩名。其實就資通訊科技技術觀點來看，兩者是相同的設備，只是進行不同服務而已；也就是說，機房的耗電是低壓用戶裡的最大宗。兩者相加會是低壓用戶一個非常大的比例。因此，機房的能源成本會是雲端運算的最大開銷；而智慧電網的資訊將有效協助機房進行需量的管理。

智慧電表可謂是智慧電網發展的重要首步，將雲端運算科技概念導入可自動回報與調節的智慧電表成為一創新應用的互相結合。但由於台灣建築物樣式複雜，除了高低樓參差於城鎮中，尚有頂樓加蓋及隔間重置過度的問題，因此想要建構高效率的智慧電網，需要穩定且可靠的網路基礎架構。

透過電力公司所設置的朵朵「雲」，電表將可透過網路直接讀取主機端的設定資料，取代原先將資料預置機器中的做法。資策會表示過去機械電表時代，電力公司必須提前將下一年度的時間電價費率以人工方式置入電表中；若遇平假日定義臨時更動，電力公司就得出動大批人力進行替換。透過遠端操控，便可減少人力耗費、使電價調節更加靈活彈性。

面對智慧電網與雲端運算的交換，工研院表示打造系統不相容的專屬網路並不代表安全性絕對足夠，智慧電錶的技術對台灣電子業者而言不並非難事，但在跨電力領域的過程中，開發重點宜加強密鑰交換，防開蓋、竊盜、環境耐受度等功能。



¹經濟部能源局及綠基會，於2009年委託臺北科技大學能源系李魁鵬教授，針對國內能源大用戶各類建築電力消費量(EUI)統計分析的報告

第三章 研究方法

3.1 研究概念

企業績效與競爭優勢之間的因果關係在策略管理的文獻中經常被探討(Priem and Butler, 2001a; 2001b)，策略學者將競爭優勢，如Porter所提的成本領導、差異化及集中化等策略作為依變數；亦有其他學者將競爭優勢定義為自變數，表示競爭優勢能直接影響企業績效。然而將此因果關係套用在中國大陸則無法適用，由於中國山寨文化盛行，許多企業難以藉由低成本以及差異化的方式建立強而有力的競爭優勢，這也意味著競爭優勢來源並不一定能創造企業績效，兩者之間的關係並非絕對而是機率性的，亦即達到較佳績效的廠商，有較大的機率是因其擁有較佳的競爭優勢(Powell, 2001; 2002; 2003)。

Tang and Liou (2010)表示當我們透過該企業的績效來推論其競爭優勢的強弱時，每增加一項企業具有較佳績效的訊息時，則推論其企業具有較佳競爭優勢的正確率將會提高；其進而將較佳績效做為企業競爭優勢的依變數，並重新定義持續性競爭優勢與較佳績效之間的因果關係為：「策略來源—資源構型—企業績效」(strategy-resource configuration-performance)的因果鏈，也就是企業的競爭優勢是透過資源構型所導致企業績效，而非由競爭優勢直接影響企業績效。

然對企業外部者，如投資者或是同業競爭者，欲觀察一家企業的內部競爭優勢及資源構型是相對而言較具挑戰性且不易的，但我們卻可以透過企業已公開之財務報表，來分析該企業的動態管理能力(如營運效率/資本槓桿)及資源構型之間的關係來反推這家企業是否具有競爭優勢，此由證據(企業績效)來反推成因(競爭優勢)的方式也就如同Grant(2008)所稱「Backward-looking performance measures」。事實上，許多不同領域中也利用反推法來將既有且易觀察的證據來推論其成因，最常見如考古學，經常利用所挖掘之古物、化石反推當時的時空背景以剖析為何會有物種滅絕；亦如歷史學，經常藉由前人所留下的文物證據及許多稗官野史來綜合分析當時的朝代何以興衰更迭；以哲學的觀點而言，Hacking(1982)及Cartwright(1983)曾分別提出『實驗論證』及『最有可能原因推論』，來表示透過實際可觀察之證據來推論其成因，而不需要一套科學理論即能證明該因果之間的連結。

本研究藉由 Standard & Poor Compustat 中的公司財務資訊來檢視企業的經營並進行策略族群分群。財務比率是企業營運活動的外顯表現，每一企業因其策略及管理能力的不同，來自於其獨特之企業資源之組合，此特有之資源組合稱為「資源構型」。藉由資源構型得以推論其競爭優勢。因此本研究藉由各公司所發佈的財務報表，經由分解杜邦恆等式得出之財務比率，將企業績效分為四個構面：知識管理、資產管理、客戶關係管理以及供應商關係管理，檢視其資本槓桿效率及經營效率。透過統計分析方法進行企業分群，各企業群之內隱資源及能力即是各組的財務比率之共同因素，並將其作為分析企

業競爭優勢之主要來源，最後再以企業各競爭優勢來發展出經營策略。

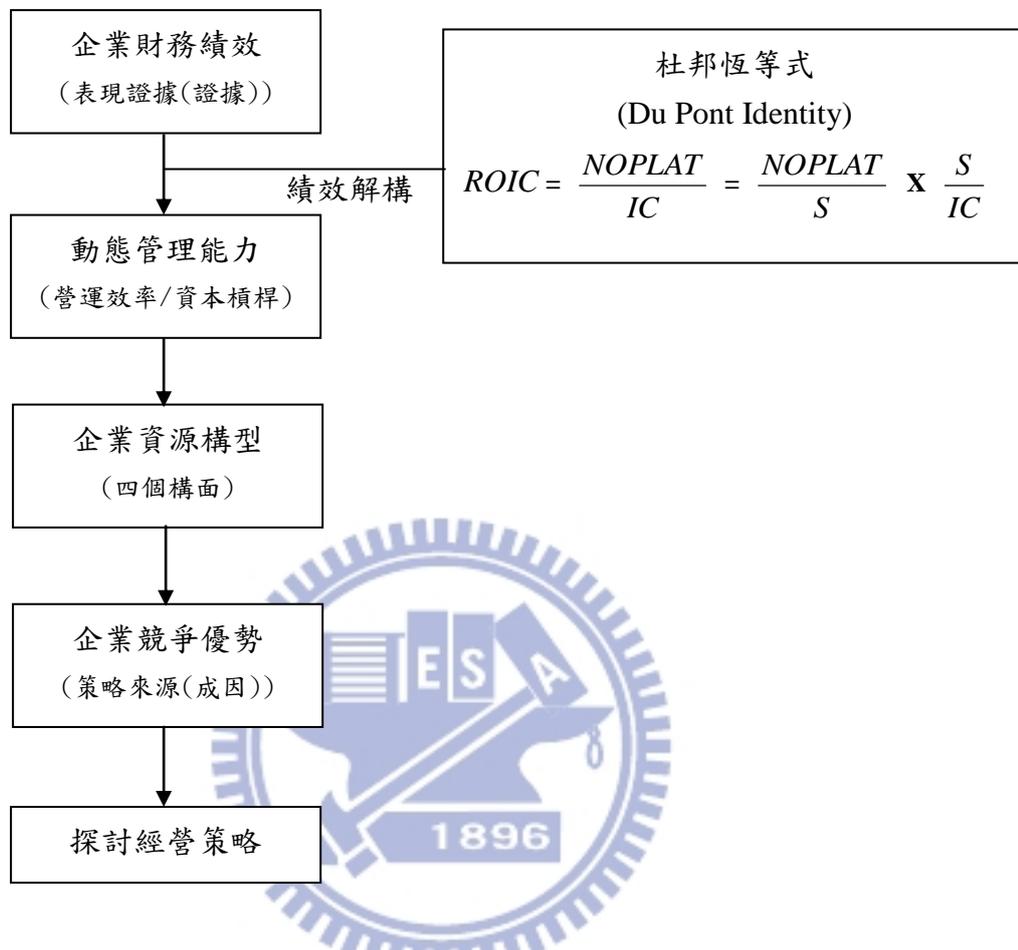


圖 2 研究概念流程圖

3.2 研究變數定義

運用財務報表上的項目進行財務分析或是透過財務比率拆解以了解該企業的績效脈絡經常在財務及策略相關的文章中被探討，如透過杜邦恆等式來進行財務比率拆解以分析該企業績效及永續經營狀況(財務指標：淨利/營收、營收/總資產及總資產/普通股權益)(Custro and Chousa, 2006；Courtis, 1978)；而Grant(2008)也曾利用杜邦恆等式的概念將資本運用報酬率進行拆解(財務指標：管銷費用/營收、銷貨成本/營收、折舊/營收、固定資產周轉率等)，分析福特汽車的競爭優勢與弱勢；Tang and Liou(2010)亦拆解杜邦恆等式來判斷該企業的競爭優劣勢(財務指標：應收帳款週轉率、營所稅/營收、存貨周轉率等)。本研究參考(Tang and Liou, 2010)的杜邦恆等式拆解方式，其拆解過程如下，其中純益率(NOPM, net operating profit margin)，可衡量企業資源的配置及運用「效率」；資本周轉率(capital turnover)，則可衡量資源槓桿與管理的「效能」：

$$ROIC = \frac{NOPLAT}{IC} = \frac{NOPLAT}{S} \times \frac{S}{IC} = NOPM \times Capital\ Turnover \quad (A1)$$

(A1)式中的 NOPLAT= EBIT×(1- Tax rate)，而 NOPLAT 代表扣除所得稅調整後之淨營運收益。IC (投入資本)=(固定資本+ 流動資本)-無息負債，而 EBIT 是稅前息前淨利，tax rate 是稅率，S 是銷售淨額。

要了解一家企業複雜的營運活動，我們進一步分解純益率(NOPM)與資本周轉率(Capital Turnover)(Koller, Goedhart, and Wessels, 2005) 如下：

$$ROIC = \frac{NOPLAT}{S} \times \frac{S}{IC} = \frac{(S - CGS - Adv - R\&D - Dep - SG\&A - Tax)/S}{(FA + AR + Inv - AP + Cash)/S} \quad (A2)$$

其中，CGS = 銷貨成本；Adv = 廣告費用；R&D = 研發費用；Dep = 折舊；SG&A = 管銷費用；FA = 固定資產；AR = 應收帳款；Inv = 存貨；AP = 應付帳款。各財務指標皆表示企業投入資源並進行價值創造活動，如降低成本、產品差異化、專注等活動所產生的結果(Porter, 1991)。

本研究引用 Tang and Liou(2010)將這些財務比率依據其與企業活動之關係分為四類的論述基礎，對本研究的研究對象進行分析：

1. 客戶關係指標：應收帳款周轉率、廣告費用佔銷貨淨額比率
2. 供應商關係指標：存貨周轉率、應付帳款周轉率、銷貨成本佔銷貨淨額比率
3. 知識管理指標：管銷費用佔銷售淨額比率、研究發展費用佔銷售淨額比率
4. 固定資產管理指標及其他財務指標：折舊費用佔銷售淨額比率、固定資產周轉率及營業所得稅佔銷售淨額比率

客戶關係指標解釋：

1. 應收帳款周轉率：應收帳款周轉率越高，表示企業能夠向客戶收取款項的能力較高。
2. 廣告費用佔銷貨淨額比率：單位廣告支出可用來衡量行銷活動生產力的一項。

供應商關係指標解釋：

1. 存貨周轉率：存貨資產周轉率越高，表示企業存貨在企業內的時間越低，及時存

貨管理或零存貨管理等系統，均高度仰賴與供應商之合作關係。

2. 應付帳款周轉率：應付帳款周轉率越低，表示企業與供應商的信用條件較佳，可以較晚付款，手上可取得較多的運用資金。
3. 銷貨成本佔銷貨淨額比率：營業成本越低，表示企業的銷貨成本較低，營業毛利相對較佳，銷貨成本愈低，代表企業與其相關供應商之連結愈密切。

知識管理指標解釋：

1. 研究發展費用佔銷售淨額比率：企業投入研發費用比率越高，表示其較重視新產品的創新研發工作。
2. 管銷費用佔銷售淨額比率：管銷費用係指營業費用中的管理、銷售費用比率越低通常表示內部管理能力較佳。

固定資產管理指標及其他財務指標解釋：

1. 固定資產周轉率：固定資產周轉率越高，表示企業運用固定資產的能力較佳。
2. 折舊費用佔銷售淨額比率：衡量企業投入機器設備等活動的折舊相對銷售淨額的比率，依照產業的特性不同，會有很大的差異，需要資金投入生產設備的產商相對其折舊會較高。
3. 營業所得稅佔銷售淨額比率：企業被政府課徵的稅率佔銷售淨額的比率，這個比率的高低與企業有沒有受到政府的獎勵措施，而給予特殊的稅率有關。

3.3 資料來源及處理

智慧電網產業涵蓋的技術領域根據智慧電網協會的分類，主要可以分為以下三類電力系統、通訊系統、資訊系統，本研究使用 Standard & Poor Compustat 資料庫蒐集依據產業代碼(SIC Code) 將資訊科技(SIC: 357, 367)、通訊科技(SIC: 366)、軟體科技(SIC: 733) 做為樣本資料來源，而不挑選電力系統產業為研究範圍的主要原因為在大多數國家，電力產業多屬寡占甚至是獨占，因此無法與其他產業進行策略族群分組。選出代表智慧電網的產業代碼(SIC Code)之後，將結合 SYS-CON's Cloud Computing Journal²於 2009 年 10 月 29 日所選出的雲端運算產業中最具代表性的全球 150 家企業在 Standard & Poor Compustat 資料庫中所屬之產業代碼，整理如表 1：

² SYS-CON's Cloud Computing Journal 是由 SYS-CON Media 所創設，此公司在網路科技以及雜誌發行產業中被公認為是網路科技雜誌以及電子報的世界領先出版商

表 1 樣本範圍

智慧電網產業代碼	雲端運算科技產業代碼	代碼產業敘述
資訊 科技	357 367	3570,3571,3572,3575,3576,3577,3578,3579 N.A
通訊 科技	366	N.A Communication Equipment
軟體 科技	737	7370,7371,7372,7373,7374,7377 Computer Programming, Data Processing, And Other Computer Related Services

資料來源：S&P Compustat 及本研究整理

本研究將以智慧電網中同時結合雲端運算科技之產業代碼(SIC Code)來做分析(357,737 為主)。研究期間為西元 2004~2009 年，以 833 家全球上市的資訊通訊軟體公司(4999 筆資料)為研究範圍。儘管 2008 年的金融海嘯造成許多企業獲利狀況大幅滑落，恐造成極端值出現，然考慮到 2009 年全球經濟情勢已回穩，身為一家具持續競爭力的企業並不因短期經濟波動而出現不穩定的財務狀況，故仍將 2008 年的財務資料納入分析。我們使用財務指標的 4 年以上年平均值，接著刪除具遺漏值的公司，而刪除的原因為：

1. S&P Compustat 資料庫中，主要財務科目如研發費用、銷貨成本與管銷費用、折舊費用、所得稅費用為遺失資料(missing data)。
2. 資料不足 4 年，整筆資料刪除(1+2 共 708 家公司被刪除)。
3. 主要財務科目(ROIC、ROE 等不列入)為極端值，超過正負三倍標準差外的資料視為極端值，予以刪除(共 17 家)。排除這些公司樣本之後，最後剩下 108 家公司。

3.4 資料分析方法

本研究流程主要為四個部分，首先採用因素分析，簡化資料構面，以主要的構面來顯示出原本資料所提供的資訊。接著利用因素分析所萃取出構面，以 K-means 「非階層式集群分析法」找出集群，再以區別分析驗證集群分析的結果是否適當。最後採用變異數分析評估不同集群中的企業經營績效。以下為資料分析流程：

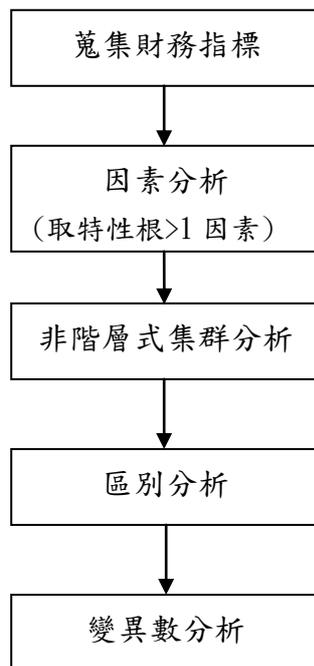


圖 3 資料分析流程圖

3.4.1 因素分析

因素分析法包含了許多縮減空間(或構面)的技術，其主要目的在以較少的維數，而又可以保存原有資料結構所提供的大部份資訊。它是一種互依分析技術，也是多變數方法的應用之一。因素分析主要可分為驗證行因素分析以及探索性因素分析。驗證行因素分析則是根據過去文獻及理論所整理之潛在變數間的關係做出合理假設並對其進行驗證；探索性因素分析主要透過多個可觀測變量間的相關性，求得因素結構的個數。

本研究主要利用公司財務指標來構築出企業的資源構型，因此本研究將以主成份分析法來進行探索性因素分析。一般而言，從最初因素分析中所獲得的結果，其因素負荷量差異並不是非常明顯，所以在因素解釋上可能較為困難，因此為了方便因素的解釋工作，經常會進一步對因素進行轉軸，而常見的轉軸方法主要有兩個，主要為直交轉軸法(Orthogonal Rotation)與斜交轉軸法(Oblique Rotation)兩種。

在直交轉軸法中，因素與因素間沒有相關，亦即其相關為 0；採斜交轉軸法，表示因素與因素間彼此有某種程度的相關，亦即因素軸間間的夾角不等於 90 度，而直交轉軸的優點是因素間提供的資訊不會重疊，觀察值在某一個因素的分數與在其它因素的分數，彼此獨立不相關，因此本研究將使用直交轉軸法以利因素命名及解釋。

在進行因素分析的適合度檢定時，以 KMO 與 Bartlett's 球體檢定兩方法最為常用，而本研究主要以 KMO 值進行檢測：KMO 是 Kaiser-Meyer-Olkin 的抽樣適當性量數，

當 KMO 值愈大時，表示變數間的共同因素愈多，愈適合進行因素分析。根據 Kaiser(1974) 的觀點，如果 KMO 值小於 0.5 時，較不宜進行因素分析。

3.4.2 集群分析

本研究先進行因素分析再使用集群分析之理由為避免計算投入變數之距離 (Distance) 時發生重複計算 (Double count) 情況而導致集群結果受到扭曲 (Green, Frank and Robinson, 1967)。在策略的研究當中，集群分析 (Cluster analysis) 是經常被使用來進行將對象分類的工具。其主要的目的是使群組間相異性最大而群組內的相似程度最高。集群法大致分為階層式集群分析法和非階層式集群分析法，階層式集群分析法為先視 N 個觀察值為 I 個群別，再重複地將距離相近者集成一群，直到所有觀察值併入同一集群為止。非階層式集群分析法是將 N 個觀察值集成數個群別，並非集成一大群。

非階層式集群分析法中以又以 K 均值法 (K-means) 最常見，K 均值法必須事前決定 K 個群數，根據各群的種子點反覆求解觀察值的所屬群別，群數可由階層式集群分析法中的華德法來決定，各群的種子點相當於各群的中心點，然當樣本數過多時容易造成觀察分群的不易，因此亦可直接使用 K 均值法對樣本數大於 100 的資料集直接進行分組 (Miller and Roth, 1994) 再透過 Cubic Clustering Criterion (3C 值) 和 Pseudo F 值來進行群組的判斷 (Milligan and Cooper, 1985)。

Green, Frank and Robinson (1967) 為了確認做測試行銷的合適的城市，先利用因素分析後城市特徵的因素分數，再接著做集群分析。因此本研究先做因素分析後，接著再做集群分析，而集群分析可最小化同一集群裡企業間的多變量距離，同時最大化集群間的距離，使用在所有觀察的構型定義變數的關係中，再將之分配到適當的集群裡 (Hair, Anderson, Tatham, and Black, 1992)。

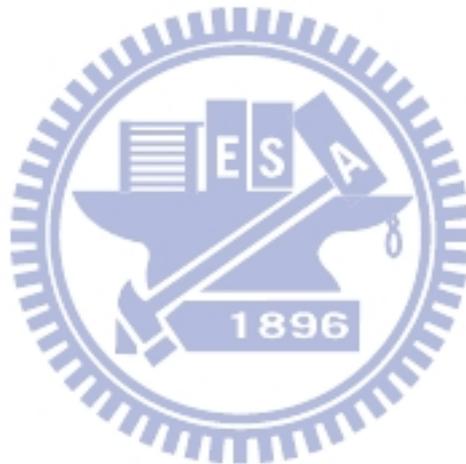
3.4.3 區別分析

區別分析 (Discriminant analysis，也稱為判別分析、鑑別分析) 常被用來進行觀察體的分類。區別分析功用與迴歸分析一樣，主要在於解釋與預測，主要目的在計算一組變項 (或稱為區別變項) 的線性組合，來對一個分組變項重新加以分類，並檢查其再分組的正確性。當依變項是多個類別的變項，而又能符合統計假設時，研究者大多傾向使用區別分析。區別分析的自變項 (一般稱為預測變項) 是計量性資料，而依變項 (一般稱為分組變項) 是非計量資料。本研究採用區別分析來檢驗集群分析結果的準確性，來驗證結果是否恰當。

3.4.4 變異數分析

變異數分析(Analysis of Variance)簡稱ANOVA是用來檢定三個或三個以上群體資料樣本平均數的差異顯著性，也稱F統計法。ANOVA分析之F值如果大到顯著，表示組別間至少有一對平均數之間有顯著差異，但至於是哪兩組之間的差異，則無從得知，因此必須進一步進行事後分析。而事後比較分析的方法很多，常用者有杜氏法(Tukey)與雪費法(Scheffe)二種，其中當各組人數不相等或想進行複雜的比較時，則使用Scheffe法較佳。

本研究在集群分析之後，利用變異數分析，分析不同集群在投入資本報酬率(ROIC)、股東權益報酬率(ROE)及市場價值(Market value)的差異，找出企業策略群組間的績效與競爭優勢。



第四章 研究結果

4.1 敘述性統計分析

表2列出2004~2009年間的各項財務指標之六年平均最大值、最小值、產業平均值、標準差、偏態(skewness)與峰度(kurtosis)。一般而言，偏態用來描述分配狀態是偏離平均數的程度；峰度用來描述分配狀態與常態分配來比較是較為高峻或平坦。藉此來分析智慧電網產業結合雲端運算科技的特性：

1. 產業六年平均投入資本報酬率(ROIC)為-51.2%，顯示出2004~2009年全球智慧電網產業結合雲端運算科技的報酬率不是很高，可能主因為其產業仍在萌芽階段。從表中也可發現該產業中的ROIC的標準差102.1%，偏態為-4.491(左偏)，表示大多公司都處於虧損狀態；峰度高達24.306表示其為高峽峰，產業內ROIC高低落差很大，賺錢與賠錢的公司差距很大，此可能與管銷費用及銷貨成本所佔的銷售淨額比重高，約五成左右，壓縮了些許的獲利空間有關。
2. 產業六年平均的現金流達到五億美元，可以想見該產業需要相當高的現金流量來維持日常的營運，標準差更高達2229.99，可以得知產業內差異相當大。產業六年的平均淨利約為三億五千萬美元，表示智慧電網產業結合雲端運算科技若發展成功將帶來相當驚人的淨利表現。無形資產六年平均值約為七億五千萬美元，身處知識經濟的新興產業，無形資產的確扮演著相當重要的角色。市場價值為以市場交易價作標準而計算出的資產價值，平均值高達七十八億美元，標準差為31593.34，產業內市場價值差異極大，表示此智慧電網產業不僅為新興產業，再加上雲端運算的新興科技，能夠脫穎而出的企業著實不多。
3. 產業六年平均銷貨成本/銷售淨額為46.2%、平均管銷費用/銷售淨額為55.5%、平均研發費用/銷售淨額為15.2%、平均折舊費用/銷售淨額為4.7%、平均所得稅費用/銷售淨額為1.9%。從以上數字不難發現該產業在銷貨成本、管銷費用以及研發費用上投入許多資金，也展現出此產業所需要的高知識成本。
4. 產業六年平均應付帳款周轉率18.99次及平均應收帳款周轉率6.41次，表示廠商需要有較多的營運資金做為周轉。
5. 平均固定資產周轉率19.99次，表示智慧電網產業結合雲端運算科技對於固定資產的使用效率佳；平均存貨周轉率為80.49次，因為產品周期變化快速，存貨周轉率高可以避免資金的囤積。

表 2 各項財務指標之六年敘述統計量

	最小值	最大值	平均值	標準差	偏態 Skewness	峰度 Kurtosis
投入資本報酬率(ROIC)	-7.243	0.389	-0.512	1.021	-4.491	24.306
股東權益報酬率(ROE)	-3733.686	5516.918	-7.411	658.340	3.961	57.271
應收帳款周轉率(次)	2.793	16.619	6.405	2.525	1.420	2.785
應付帳款周轉率(次)	0.595	72.814	18.994	12.507	1.553	3.116
存貨周轉率(次)	3.290	828.421	80.485	138.654	2.928	9.837
銷貨成本/銷售淨額	0.038	0.810	0.462	0.211	-0.214	-1.064
研發費用/銷售淨額	0.000	1.220	0.152	0.121	4.253	29.106
管銷費用/銷售淨額	0.094	2.987	0.555	0.435	3.468	16.330
折舊費用/銷售淨額	0.009	0.140	0.047	0.029	1.071	0.652
固定資產周轉率(次)	2.889	89.166	19.992	15.018	1.920	5.389
營業所得稅/銷售淨額	-0.032	0.110	0.019	0.028	1.226	1.176
現金流量(百萬美元)	-316.540	14599.33	554.256	2229.993	5.147	28.016
淨利(百萬美元)	-799.502	13222.67	356.302	1719.535	5.885	37.595
無形資產(百萬美元)	0	25263	754.024	2970.354	6.449	47.102
總資產(百萬美元)	0.600	109624	5212.037	17886.6	4.546	20.787
市場價值(MV/BV)	-189.5	42460	1010.694	4450	8.637	79.174

資料來源：S&P Compustat 及本研究整理

4.2 因素分析

Pinches, Mingle, and Caruthers(1973)曾利用因素分析將48個財務指標(如資產周轉率、現金流佔銷貨淨額比率、總資本周轉率等)縮減至7個內隱因素(如財務槓桿因素、短期流動性因素等)來探討200家企業的財務穩定性，並表示這7個共同因素足以捕捉這48個財務指標的相互關係並能詮釋企業的財務狀況；Pinches and Mingle(1973)也曾利用因素分析將28個財務指標(如淨利佔銷貨淨額比率、本益比、總資產周轉率等)縮減至7個內隱因素(如釋股規模因素、連續發放股息年度因素等)來進行債券評等的評估及預測。

相對於先前文獻以財務報表上之財務指標納入因素分析，本研究將以杜邦恆等式所拆解的9個財務指標變數納入因素分析以萃取共同因素構面，目的為找出這些財務指標的共同內隱因素。這些共同內隱因素將顯示企業所擁有的資源捆綁，且這些資源捆綁的組合造就了企業競爭優勢特性；此外，各個財務指標與資源捆綁間之因素負荷量(權重)則反映了達到競爭優勢的軌跡，因此透過因素分析我們得以探討企業資源構型(Tang and Liou, 2010)。我們將利用最大變異直交轉軸法，取得轉軸後之因素負荷量，依據萃取出共同因素作為構面命名基礎。

表 3 KMO 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	0.565
----------------------------	-------

由表 3 可知，本研究 9 個財務比率的 KMO 值為 0.565，大於 0.5，因此適合作因素分析。根據 Zatemán and Burger(1975)之建議，在進行因素分析時，萃取其特徵值大於 1，累計解釋變異量達 40%，且因素負荷量大於 0.3 以上即可。另外，Rothman(1989)認為，若構面內有三個或更多因素時，其因素負荷量大於 0.35 較為穩定。根據表 4 特徵值大於 1 的構面共有四個，並將因素相關值之絕對值大於 0.5 者歸類於同一因素，其累計解釋變異量達 69.02%。分析結果如下：

表 4 因素分析結果

財務指標	資源構型			
	因素 1 知識管理	因素 2 供應商關係 管理	因素 3 資產管理	因素 4 客戶關係 管理
研發費用/銷售淨額	0.82171	0.04326	-0.21384	-0.05693
管銷費用/銷售淨額	0.88702	-0.03898	0.10573	0.03861
銷貨成本/銷售淨額	-0.52211	-0.66547	-0.03212	-0.22984
應付帳款周轉率	0.08048	0.78893	-0.00916	0.17858
營業所得稅/銷貨淨額	-0.20847	0.73750	-0.07190	-0.21110
折舊/銷售淨額	0.45142	0.04753	-0.67657	0.00120
固定資產周轉率	0.07505	-0.03545	0.82340	0.00595
應收帳款周轉率	0.17552	0.08923	0.37577	-0.65085
存貨周轉率	0.13520	0.15725	0.22069	0.75733
Eigenvalue	2.31	1.52	1.33	1.06
累積解釋變異量(%)	25.63	42.48	57.21	69.02

粗體字表示各因素與其對應之財務指標之相關度高於 0.5。

共同因素命名係以因素負荷量為依據，分述如下：

1. 第一個構面稱為為知識管理(研究發展費用佔銷貨淨額的比率、管銷費用佔銷貨淨額的比率)。此代表銷貨收入的增加需藉由創新及資源的發展(R&D、管銷費用)表示智慧電網產業引進雲端運算技術後，著實決定其銷貨收入。

2. 第二個構面稱為供應商關係管理(應付帳款周轉率、營業所得稅佔銷售淨額的比率及銷貨成本佔銷售淨額的比率)。應付帳款周轉率相關較高表示與供應商的良好關係可加強應付帳款的周轉率。又因智慧電網需投入大量的資本，且其概念及產品都能夠對國家能源及環保有所幫助，因此十分需要供應商的配合與政府的支持，透過稅賦政策來幫助營運。換句話說，若是應付帳款周轉率很高，這代表智慧電網產業結合雲端運算科技是年輕且極具潛力的新興產業，由於具有展望，產業間紛紛注入大量金額向供應商購買且有能力支付。因此政府積極推動完善的稅收政策將能幫助有潛力發展的好公司繼續營運下去；而銷貨成本佔銷售淨額的比率在此構面呈現負相關，表示在亟需投入大量資本的產業中，若獲得供應商及政府的協助則能大幅降低其營運所需的成本。

3. 第三個構面稱為資產管理(折舊費用佔銷售淨額的比率、固定資產周轉率)的能力。折舊費用佔銷售淨額的比率與因素三呈現負相關，顯示資產管理能力越好，折舊費用會越低；而與固定資產周轉率為高度正相關，這是因為公司若能將他們的資產管理適宜的管理，則固定資產周轉率會更佳。

4. 第四個構面稱為客戶關係管理(應收帳款周轉率及存貨周轉率)。應收帳款週轉率與因素四呈負相關，但與存貨周轉率呈現正相關，表示智慧電網產業為一新興產業且又結合了新的雲端運算技術，此時正是積極拓展業務，發展下游之關鍵。因此，這個構面的存貨周轉率高，可解釋成企業為積極拓展業務版圖加速存貨周轉並為了與客戶建立良好及信任關係而延長收款時間。

4.3 非階層式集群分析

經過因素分析之後，根據在表4裡所萃取出四個因素以K均值法(K-means)將公司分為數個特性相近的集群。K-means集群分析是一多變量的統計方法，可以將有相同特徵的族群集結成群，我們利用Anderberg (1973)所提出的PROC FASTCLUS指令，選出暫定的首要集群種子(initial seeds)，並把每個觀察值指派至最近的集群種子在分類的過程中，而種子會被暫存集群的平均值給取代，此程序會不斷重複直到集群中沒有任何變動。由於每家公司能被正確的歸類到該屬的集群裡，在集群裡的公司都是相似性最大。

進行樣本分群後須決定區隔集群的群數，在此使用由Ray(1982)及Sarle(1983)所提出的Cubic Clustering Criterion(3C)集群準則及Calinski and Harabasz(1974)所提出的Pseudo F統計量作為決定最適集群的基礎。Sarle(1983)表示透過觀察不同集群數之間的3C值並挑選其3C值最大的為最適集群數；此外，Milligan and Cooper(1985)則認為Pseudo F為最佳判斷集群數方式，可觀察不同集群數間的Pseudo F統計量並挑選該F統計量最大者為最適集群。

從表5可觀察二群到四群的3C值，可觀察集群數為3時3C值及Pseudo F統計量義最高；因此根據Sarle(1983)及Milligan and Cooper(1985)的建議，本研究將選擇最適集群為3個集群。

表 5 不同集群數之 3C 值及 Pseudo F 統計量

Cluster	Cubic Clustering Criterion	Pseudo F Statistic	R-Squared
2	-3.357	18.29	0.20308
3	-3.140	22.25	0.35683
4	-6.792	18.95	0.48100
5	-6.698	22.06	0.58393

藉由表3C值及Pseudo F值可知最佳分群為三群，因此將資料分成三群後，再依序將各觀察值的因素分數(Factor score)加總後平均，結果如表6所示，而表7，表8及表9分別為各集群所包含的公司名稱。

表6 各集群與所組成之因素平均數

	集群 1(13) 知識領導型	集群 2(64) 資產管理型	集群 3(31) 關係優勢型
因素 1 知識管理	1.7166	-0.4216	0.1505
因素 2 供應商關係管理	-0.8241	-0.2656	0.8940
因素 3 資產管理	-0.3136	0.0338	0.0318
因素 4 客戶關係管理	-0.2071	-0.4048	0.9225

表 7 集群 1: 知識領導型企業

Cluster 1: 知識領導型			
公司名稱	國家	公司名稱	國家
CIRRUS LOGIC INC	US	IMAGEWARE SYSTEMS INC	US
ELECTRONICS FOR IMAGING INC	US	INTERPLAY ENTERTAINMENT	US
EZCHIP SEMICONDUCTOR LTD	IL	CORP	US
FINISAR CORP	IN	ISILON SYSTEMS INC	US
FOCUS ENHANCEMENTS INC	US	NEW MEXICO SOFTWARE INC	US
ICAD INC	US	RIVERBED TECHNOLOGY INC	US
		SONIC FOUNDRY INC	US
		WIRELESS RONIN TECHNOLOGIES	

*US=United States; IL=Israel; IN=India

1. 集群 1:知識領導型企業 (13 家公司)

競爭優勢: 知識管理能力明顯高於其他管理能力。

競爭劣勢: 供應商關係管理及資產管理能力較低且明顯較其他集群差，而客戶關係管理能力稍顯不足。

我們可以看出在智慧電網的資通訊領域中，擁有單一的研發能力不是最重要的，就算結合雲端運算科技，仍必須注重及提升客戶及供應商關係管理能力，全方面能力的平衡，尤其上下游的供應鏈的能力更為重要；此外，由於引進雲端運算科技，資產管理也成為不可忽視的議題，因此集群 1 若能進一步改善上下游關係及資產管理的話，將來會締造更優越的財務績效。



表 8 集群 2: 資產管理型企業

Cluster2: 資產管理型			
公司名稱	國家	公司名稱	國家
ADEPT TECHNOLOGY INC	US	MICROS SYSTEMS INC	US
APPLE INC	US	MIDWAY GAMES INC	US
CANON INC	JP	NATIONAL INSTRUMENTS CORP	US
CRAY INC	US	NETGEAR INC	US
DELL INC	US	NICE SYSTEMS LTD -ADR	US
DIEBOLD INC	US	OMNICELL INC	US
DOT HILL SYSTEMS CORP	US	OVERLAND STORAGE INC	US
ELBIT VISION SYSTEMS LTD	IL	PALM INC	US
ELECTRONIC ARTS INC	US	PERFORMANCE TECHNOLOGIES INC	US
EMC CORP/MA	US	QUALSTAR CORP	US
EMULEX CORP	US	QUANTUM CORP	US
EXTREME NETWORKS INC	US	RADIANT SYSTEMS INC	US
FINDEX.COM INC	US	SANDISK CORP	US
FORMULA SYSTEMS 1985 LTD	US	SEACHANGE INTERNATIONAL INC	US
FRANKLIN ELECTRONIC PUBLISHER	US	SEAGATE TECHNOLOGY	US
GLOBAL SOURCES LTD	SG	SIBONEY CORP	US
HEWLETT-PACKARD CO	US	SILICON GRAPHICS INC	US
HITACHI LTD	JP	SONICWALL INC	US
HYPERCOM CORP	US	STEC INC	US
IMMERSION CORP	US	STEELCLOUD INC	US
INTERMEC INC	US	STRATASYS INC	US
INTERNET INITIATIVE JP	JP	SUN MICROSYSTEMS INC	US
INTL BUSINESS MACHINES CORP	US	SUPERCLICK INC	US
KNOT INC	US	TAKE-TWO INTERACTIVE SFTWR	US
KONAMI CORP	US	TELECOMMUNICATION SYS INC	US
LANTRONIX INC	US	THQ INC	US
LASERCARD CORP	US	TRANSACT TECHNOLOGIES INC	US
LEXMARK INTL INC	US	UNISYS CORP	US
LIONBRIDGE TECHNOLOGIES INC	US	VERIFONE HOLDINGS INC	US
LOGITECH INTL SA	HK	WESTERN DIGITAL CORP	US
MAKEMUSIC INC	US	XATA CORP	US
MERCURY COMPUTER SYSTEMS INC	US	XYRATEX LTD	US

*US=United States; JP=Japan;IL=Israel; SG=Singapore;HK=HongKong

2. 集群 2: 資產管理型 (64 家公司)

競爭優勢: 資產管理較優於其他管理能力。

競爭劣勢: 知識管理及客戶關係管理明顯不如其他集群, 而供應商管理能力則是略遜於關係優勢型。

由表 8(集群 2)著名的公司有 Apple、Dell、EMC、Extreme、HP(Hewlett-Packard)、IBM、Netgear、及 Sun 等。大部分都是各領域的龍頭公司, 其中 IBM 提出智慧地球(Smart Planet)的計劃和 EMC 一樣從系統整合的應用面著手; 而 Netgear、Extreme 則從通訊系統切入。在這方面可以看出這個族群憑藉其在資產管理面的能力以及供應商的關係, 從不同的角度及面向去結合雲端運算科技並切入智慧電網的商機。

表 9 集群 3: 關係優勢型企業

Cluster 3: 關係優勢型			
公司名稱	國家	公司名稱	國家
AUTODESK INC	US	MENTOR GRAPHICS CORP	US
AVOCENT CORP	US	MICROSOFT CORP	US
BLUE COAT SYSTEMS INC	US	MIND CTI LTD	IL
BOTTOMLINE TECHNOLOGIES	US	NESS TECHNOLOGIES INC	US
INC	US	NETSCOUT SYSTEMS INC	US
CADENCE DESIGN SYSTEMS INC	US	NINETOWNS INTERNET TECH	CN
CITRIX SYSTEMS INC	US	-ADR	US
COMPUTER PROGRAMS & SYSTEMS	CA	NUANCE COMMUNICATIONS	US
COREL CORP	US	INC	US
DATAWATCH CORP	HK	OMTOOL LTD	IL
EPICOR SOFTWARE CORP	US	RENAISSANCE LEARNING INC	US
EVOLVING SYSTEMS INC	US	RETALIX LTD	US
F5 NETWORKS INC	US	SCO GROUP INC	US
INTERNAP NETWORK SVCS	US	SIMULATIONS PLUS INC	US
CORP	US	SPSS INC	US
INTERPHASE CORP	US	SYMANTEC CORP	
MCAFEE INC		VALUECLICK INC	
MEDIWARE INFORMATION SYSTEMS			

*US=United States; CA=Canada; IL=Israel; SG=Singapore; HK=HongKong; CN=China

3. 集群 3: 關係優勢型(31 家公司)

競爭優勢: 供應商關係管理及客戶關係管理優於其他管理能力。

競爭劣勢: 知識管理能力較為不足。

由表 9(集群 3)著名的公司有 Microsoft。Microsoft 在今年的消費者電器大展(CES)也推出 Hohm Smart Energy 軟體，運用在家庭智能裝置(Smart Device)的管理需求，主要是看好未來智慧電網產業的需求。這個集群的缺點在於其對知識管理能力較為不足，若欲結合雲端訊算科技，知識管理能力是不可或缺的元素，因此若此集群能夠憑恃其優異的上下游關係能力並提升其知識管理能力，必能在財務績效及公司市值表現上更為突出。

4.4 區別分析

K-means 集群分析法將結合雲端運算科技的智慧電網產業分成 4 個組織構型。為了驗證集群分析的結果是否恰當，在此將分群結果當分組變數，而原 Factor1(知識管理)、Factor2(供應商關係管理)、Factor3(資產管理)及 Factor4(客戶關係管理)等 4 個因素當作自變數再進行判別分析。表 11 明顯看出此一判別函數的正確判別率為 96.32%，集群 1、2 及 3 是合理且適當的分類且分群結果相當良好。

表 10 函數的顯著性檢定-特徵值

Function	Eigen value	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	2.1387 ^a	67.33	67.33	.825
2	1.0376 ^a	32.67	100.0	.713

a. canonical 判別函數 1 及 2 可使用於此分析

根據表 10，兩個 canonical 判別方程式的 Eigen value 值均大於 1，分別為 2.1387 及 1.0376，因此可以得知此兩 canonical 判別方程式畫分廠商為 3 個集群都可被使用於此分析。

表 11 區別分析檢定分類結果^{abc}

Cluster Number of Case			Predicted Group Membership			
			1	2	3	Total
Original	Count	1	13	0	0	13
		2	2	59	3	64
		3	1	0	30	31
Cross-validated	Count	1	11	0	2	13
		2	2	58	4	64
		3	2	0	29	31

a. 只針對分析中的那些觀察值進行交叉驗證。在交叉驗證時，每個觀察值都是以它本身以外其他所有觀察值的函數加以分類。

b. 96.32% 個原始組別觀察值已正確分類。

c. 89.60% 個交叉驗證組別觀察值已正確分類。

從表 11 判別分析檢定的結果，在 13 家知識領導群的樣本中，13 家皆被正確分類；在 64 家資產管理群的樣本中，則有 59 家被正確分類；而在 31 家關係優勢群的樣本中，30 家皆被正確分類。整體而言，此區別函數有高達 96.32% 的正確率。而交叉驗證的正確率為 89.60%。

4.5 變異數分析

找出各集群且驗證判定正確後，接著使用三項企業績效指標：投入資本報酬率 (ROIC)、股東權益報酬率 (ROE) 及市場帳面價值比率 (Market-to-Book ratio, MV/BV) 來觀察各集群間財務績效及市場表現狀況並檢驗各集群間的財務績效及市場價值平均值是否有差異。研究一開始便以 ROIC 作為拆解財務指標的基礎，再度使用 ROIC 作為集群間比較績效的理由主要為觀察不同集群間的企業所採用的策略孰優孰劣，若是 ROIC 平均值較高者，則可推論該集群內的企業平均而言採取之策略較優；MV/BV 不僅在財務研究上作為市場擇機及企業成長機會之指標 (Baker and Wurgler, 2002)，亦做為以市場為基礎的衡量企業獲利能力之指標及投資者用以衡量企業內涵價值之指標 (Stephen, 2010)，因此此處將 MV/BV 做為衡量不同集群間的市場價值。表 12 可觀察在每個集群裡的平均財務績效及市場價值。集群 1—知識管理群的市場價值 (MV/BV) 最高；集群 2—資產管理群，具有最高的 ROE；集群 3—關係優勢群則於 ROIC 部分拔得頭籌。

三個集群中的 ROIC 平均值皆為負數，可由表 2 的敘述性統計量解釋：此產業六年平均 ROIC 為 -51.2%，顯示出 2004~2009 年全球智慧電網產業結合雲端運算科技的報酬率普遍偏低，可能主因為其產業仍在萌芽階段，且此產業的標準差更達 102.1%，足見 ROIC 的波動極大，因此三群的 ROIC 平均值才會呈現皆為負值的情況；雖然 ROIC 皆為負值，仍可藉由觀察負值來了解哪個集群的企業所採取的策略較優。

表 12 各集群平均財務及市值績效

Cluster	公司家數	ROIC(%)	ROE(%)	MV/BV
知識領導型	13	-1.912	-396.173	4073
資產管理型	64	-0.352	69.480	707
關係優勢型	31	-0.255	-15.941	350

表 13 統整三個集群間 ROIC、ROE 及 MV/BV 的平均數差異分析及事後 Scheffe 檢定。從表 13 可觀察在 ROIC 的項目中，集群 1「知識領導群」的 ROIC 平均值明顯低於集群 2「資產管理群」及集群 3「知識領導群」；而集群 2「資產管理群」在股東權益報酬率 (ROE) 平均值方面顯著高於集群 1「知識領導群」；而 MV/BV 部分，集群 1「知識領導群」的平均值明顯高於集群 3「知識領導群」。

表 13 不同集群與 ROIC、ROE 及 MV/BV 之 ANOVA 與 Scheffe's Test

	平均值			F 值	P 值	Scheffe's Test
	Cluster1	Cluster2	Cluster3			
ROIC	-1.912	-0.352	-0.255	18.58	<0.0001***	3>1,2>1
ROE	-396.173	69.480	-15.941	2.61	0.0785*	2>1
MV/BV	4073	707	350	3.46	0.0354**	1>3

*<0.1 **<0.05 ***0.01



第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究先以文獻來回顧是否能運用財務指標分析出企業競爭優勢，並以SCP(結構—行為—績效)理論、資源基礎理論(RBV, Resource-based view)為基礎，探討競爭優勢資源與財務指標之關係，藉由財務比率作為投入項進行因素分析以探討企業之組織構型，找出智慧電網產業結合雲端運算科技後的主要管理能力。運用杜邦恆等式且將投入資本報酬率(ROIC)拆解成可代表各種資源優勢之財務指標。表14為四類管理能力的組成因子，並整理出構成智慧電網結合雲端運算科技資源構型之管理能力指標。

表14 各管理能力之組成因子

管理能力	組成因子
知識管理能力	研究發展費用佔銷貨淨額比率、管銷費用佔銷貨淨額比率。
供應商管理能力	銷貨成本佔銷貨淨額比率、應付帳款周轉率、營業所得稅佔銷售淨額的比率。
資產管理能力	折舊費用佔銷售淨額比率、固定資產周轉率。
客戶關係管理能力	應收帳款周轉率、存貨周轉率。

我們將 108 家企業進行一系列的分析，將杜邦恆等式所拆解的九個財務指標進行因素分析，整理出四個管理能力，再利用每家企業所得之因素分數進行集群分析，分類具有相似資源構型的企業，並得出三個集群結果：知識領導型，共 13 家企業，其知識管理能力的因素平均數最高；資產管理型，共 64 家企業，其資產管理能力的因素平均數最高；關係優勢型，共 31 家企業，其供應商關係及客戶關係管理能力的因素平均數最高。

這三種企業型態的財務績效及市場價值方面也有統計上的差異：ROIC 方面，關係優勢型(-0.255)及資產管理型企業(-0.352)的績效顯著高於知識領導型企業(-1.912, $p < 0.0001$)；ROE 部分則是資產管理型企業(69.480)顯著高於知識領導型企業(-396.173, $p = 0.0785 < 0.1$)；而 MV/BV 方面則是領導型企業(4073)顯著高於關係優勢型企業(350, $p = 0.0354 < 0.05$)。

ROIC 可以做為觀察企業本身是否因為策略而獲得較優的超額報酬率，其中關係優勢型及資產管理型的企業在這方面表現突出，顯示出這些企業所提供的產品勞務是顧客所需的，競爭者無法輕易模仿；ROE 可作為投資者選股時的一項重要標準，他展現出公司為股東所創造之價值，其更結合了一家企業的財務結構、經營效率及獲利能力，資產管理型企業的 ROE 顯著高於知識領導型企業，可能是因為資產管理型企業中多為科技業中的成熟大廠，如 IBM、APPLE、HP 等，在財務方面的表現較為穩定，而知識管理

型企業中企業家數較少且無歷史悠久的大廠，多為小型且新興企業，因此相對而言 ROE 的表現較差；至於以市場為基礎衡量企業市場價值的 MV/BV，則是以知識管理型企的市價價值較高。由於每家企業規模不一樣，因此若只就 MV 衡量市場價值可能有失公允，因此經過 BV 的調整，能夠顯示出較真實的市場價值，而 MV/BV 越高，其倒數 $1/(MV/BV)$ 會越低，BV/MV 值較小，表示其企業未來發展空間較大，投資者得以獲利的空間也較大。

集群 1:知識領導型企業

競爭優勢:知識管理能力最為突出，客戶關係能力則是略遜於關係優勢型。

競爭劣勢: 供應商關係管理與資產管理方面則是三集群裡最弱的，使得整體的競爭力表現不如其他兩個集群。

財務績效: 於 MV/BV 的表現最佳，而 ROIC、ROE 皆位於三種企業型態的最後一名。

集群 1 裡總共有 13 家公司，大部分皆來自於美國公司。集群 1 雖具有非常優秀的知識管理能力，不過智慧電網及雲端運算科技畢竟屬於服務業，若只憑高超的研發技術能力尚嫌不足，必須強化其供應商關係及客戶關係管理能力；另一方面，資產管理能力亦非常重要，為支撐整個智慧電網的設備費用及解決雲端運算的超載的計算能力，想必資產管理上仍不可忽視。

集群 2:資產管理型企業

競爭優勢:資產管理能力最為突出，但供應商關係管理能力則較遜色於關係優勢型企業。

競爭劣勢:知識管理能力及客戶關係管理能力。

財務績效: 在 ROE 方面獨佔鰲頭，而 ROIC 與 MV/BV 則皆暫居第二。

集群 2 總共有 64 家廠商，大部分是來自於美國，少數為日本或是新加坡等技術先進國家，且在表 8 裡可以看到許多知名的大廠，如 APPLE、DELL 及 IBM，這些知名大廠資本雄厚且財務狀況穩定，資產管理能力甚佳；此外，這些知名大廠由於創建已久，也都各自擁有信任的上游廠商或是本身即有上游的佈點，因此也具備一定的供應商關係管理能力。

集群 2 的財務績效中以股東權益報酬率(ROE)表現最好，可能與其資產管理能力有關，因此才能給龐大的股東權益足夠的報酬，然良好的資產管理能力也與不斷創新有關，但從表 15 我們可以發現此集群知識管理能力並非十分優秀，智慧電網產業欲結合雲端運算科技，優質及穩定網路空間為首要，但若無法持續創新及研發，可能無法充分拓展其版圖；而客戶關係管理能力亦為重要，尤其在產業正處萌芽階段之時，爭取訂單及業務更可降低產業生命週期中導入期邁向成長期的鴻溝危機(Chasm)，讓企業能有穩定且持續的業務量以支撐企業進入成長期。

集群 3:關係優勢型企業

競爭優勢:供應商關係管理能力與客戶關係管理能力,而資產管理能力則在三種企業型態中位居第二。

競爭劣勢:知識管理能力略遜於知識領導型企業。

財務績效:在 ROIC 績效位居第一, MV/BV 則位居最後。

關係優勢型企業共有 31 家公司。在供應商關係管理能力及客戶關係管理能力是三個企業型態中表現最好的,因為與供應商關係及客戶的良好關係建立,上下游的關係整合,進而提高了商譽。因此關係優勢型企業著重策略於與上下游之間的關係維繫以及在資產管理的精進。不過在知識管理方面卻是最低的。當然在知識管理方面不僅只有研發,還有管理銷售以及銷貨成本的因素。不過置身於智慧電網產業中,為了結合雲端運算科技,知識管理乃是創造利潤的動力來源,因此如何在知識管理上改進與成長,的確是關係優勢群裡的公司首要檢討的問題。

本研究實證結果發現在探討知識管理、供應商關係管理、資產管理、客戶關係管理等四個構面主要的競爭因素與競爭優勢的來源時,其中擁有較佳的供應商關係及客戶關係的關係優勢型企業及擁有較佳資產管理能力的企業表現出不錯的財務績效,而擁有知識管理能力較佳之企業則於市場價值上表現突出。

過去許多的研究顯示在高科技領域,專注在知識管理的公司其績效表現較好,但本研究發現由於跨產業的競爭加劇,產品生命週期變短,產業界線的模糊,只過去只專注知識型、研發型管理的公司,其財務績效表現相對較差,未來智慧電網產業欲結合雲端運算科技將面臨更多挑戰。

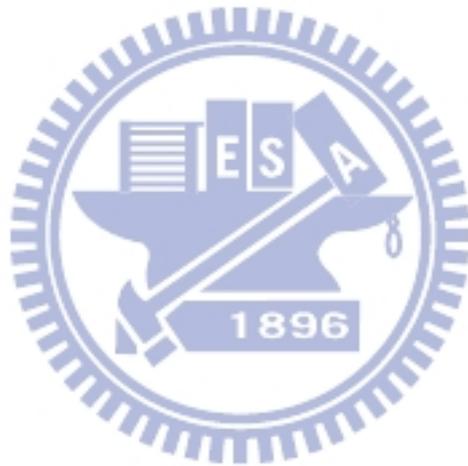
5.2 研究限制與建議

本研究僅就財務面進行分析智慧電網產業結合雲端運算科技的競爭優勢,然影響競爭優勢的關鍵因素除財務面外,尚有國際景氣、利匯率、法律規範及產品政策等,因此僅使用財務面來分析並非十分綜觀,茲將本研究之未來研究方向作一建議。對後續研究者的建議:

1. 由於本研究採用 Standard & Poor Global 資料庫,受資料來源的限制,無法將資料擴充至未上市之公司,未來之研究若能克服上述限制,可增強結論的代表性;且本研究僅選取 108 家公司 6 年內中 4 年之平均財務資料為樣本,受限於樣本資料不齊,因此無法保留所有樣本,且為研究嚴謹刪除一些不具財務資料的企業,使得原本 833 家企業僅存 108 家符合資格之研究樣本,篩選合格樣本的過程也有

待後續研究者再進一步改善之。

2. 本研究利用因素分析及集群分析推導出營運績效較佳的集群因素，但隨著時間的改變，科技的日新月異及競爭者的模仿及學習，讓原本的企業資源構型也可能隨時間而改變，企業也會因此在不同企業型態中遊走，這些相對的競爭優勢與策略族群是否會隨時間而改變，是值得後續的研究者來研究討論的。
3. 由於利用過去的財務資料來推導企業競爭優勢及資源構型，然卻無法進行未來的預測，僅能就結果來推論該型態企業的競爭優劣勢及給予未來策略方向之建議。對於企業來說，若能夠有效預測其策略績效及資源的使用效果將能對產業競爭優勢分析更有助益及貢獻，未來研究可進行財務資料之預測並建構出未來預測之企業資源構型。



參考文獻

英文文獻

- [1] Anderberg, M.R., “Cluster Analysis for Applications”, Academic Press, New York, 1973.
- [2] Bain, J., “Barriers to New Competition”, Harvard University Press, Cambridge, MA., 1956.
- [3] Baker, M. and Wurgler, J., “Market timing and capital structure”, Journal of Finance, 57, pp. 1–32, 2002.
- [4] Barney, J. B., “Organizational culture: Can It be a Source of Sustained Competitive Advantage”, Academy of Management Review, 11, 3, pp. 656-665, 1986.
- [5] Barney, J. B., “Organization Economics: Understanding the Relationship between Organizations and Economic Analysis, Stewart Clegg Cynthia Hardy and Walter Nord (Eds.)”, Handbook of Organization Studies, pp. 115-147, London: Sage Publishers., 1997.
- [6] Brooks, C., Introductory Econometrics for Finance. 4th ed., UK, Cambridge University, 2004.
- [7] Bryman, A. and Cramer, D., Quantitative Data Analysis with SPSS for Windows, Routledge, London, 1997.
- [8] Calinski, T. and Harabasz, J., ”A dendrite method for cluster analysis”, Communications in Statistics, 3, pp. 1-27, 1974.
- [9] Cao, B., Jiang, B. and Koller, T., “Balancing ROIC and Growth to Build Value”, McKinsey on Finance, 19, pp. 12-16, Spring 2006.
- [10] Cartwright, N., ” How the Laws of Physics Lie”, Oxford: Oxford University Press, 1983.
- [11] Caves, R. E. and Porter, M. E., “Form entry barriers to mobility to new competition”, Quarterly Journal of Economics, 91, pp. 241-261, 1977.
- [12] Cool, K. and Schendel, D., “Strategic group formation and performance: U.S. pharmaceutical industry, 1963-1982”, Management Science Journal, 33, pp. 1102-1124, 1987.
- [13] Courtis, J., ” Modelling a financial ratios categoric framework”, Journal of Business Finance and Accounting, 5, 4, pp. 371 - 386, 1978.
- [14] Cutro, N. R. and Chousa, J. P., “An Integrated Framework for the Financial Analysis of Sustainability”, Business Strategy and Environment, 15, pp. 322-333, 2006.
- [15] Firer, C., “Driving financial performance through the du Pont identity: a strategic use of financial analysis and planning”, Financial Practice & Education, 9, 1, pp. 34-45, 1999.
- [16] Grant, R. M., “The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation”, California Management Review, 33, 3, pp. 119-135, 1991.
- [17] Grant, R. M., ” Contemporary Strategy Analysis”, Blackwell Publish, Malden, MA, 2008.

- [18] Green, P.E., Frank, R.E. and Robinson, P.J., "Cluster Analysis in Test Market Selection", Management Science, 13, pp. 387-400, 1967.
- [19] Hacking, I., "Experimentation and Scientific Realism", Philosophy of Science: The Central Issues, pp. 1153-1168, 1982.
- [20] Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. C., Multivariate Data Analysis. 3rd ed., Macmillan, New York, 1992.
- [21] Hunt, M. S., "Competition in the major home appliance industry 1960-1970", Graduation School of Business Administration, Harvard University, Doctoral dissertation, 1972.
- [22] Hunt, S.D., "Resource-Advantage Theory: An Evolutionary Theory of Competitive Firm Behavior?", Journal of Economic, 1, pp.59-77, 1997.
- [23] Hunt, S. D., "Toward a General Theory of Marketing", New York, NY: M. E. Sharp, 2002.
- [24] Kaiser, H. F., "An index of factorial simplicity", Psychometrika, 39, pp. 31-36., 1974.
- [25] Koller, T., Goedhart, M. and Wessels, D., "Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies", New York, NY: John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- [26] Mehra, A., "Resource and Market Based Determinants of Performance in the U. S. Banking Industry", Strategic Management Journal, 17, 4, pp. 307-322, 1996.
- [27] Meyer, A. D., Tsui, A. S. and Hinings, C. R., "Configurational approach to organizational analysis", Academy of Management Journal, 36, pp.1175-1195, 1993.
- [28] Miller, D. and Mintzberg, H., "The case for configuration. Organizations: A quantum view", pp. 125-170, 1984.
- [29] Miller, D., "The genesis of configuration", Journal of Management Studies, 12, pp. 686-701, 1987.
- [30] Miller, J.G. and Roth, A.V., "A Taxonomy of Manufacturing Strategies", Management Science, 40, 3, pp.285-304, 1994.
- [31] Milligan, G.W. and Cooper, M.C., "An Examination of Procedures for Determining the Number of Clusters in A Dataset", Psychometrika, 2, pp. 159-179, 1985.
- [32] Mintzberg, H., "The Design School: Reconsidering the basic premises of strategic management", Strategic Management Journal, 11, pp. 171-195, 1990.
- [33] Pinches, G. E., Mingo, K. A., and Caruthers, J. K., "The Stability of Financial Patterns in Industrial Organizations", Journal of Finance, 28, pp. 389-396, 1973.
- [34] Pinches, G. E. and Mingo, K. A., "A Multivariate Analysis of Industrial Bond Ratings", Journal of Finance, 28, pp. 1-18, 1973.
- [35] Porter, M.E., "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors", Free Press, New York, 1980.
- [36] Porter, M.E., "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance", Free Press, New York, 1985.

- [37] Porter, M.E., "The competitive Advantage of Nations", Free Press, New York, 1990.
- [38] Porter, M.E., "Towards a Dynamic Theory of Strategy", Strategic Management Journal, Winter Special Issue, 12, pp. 95-117, 1991.
- [39] Powell, T. C., "Complete Advantage: Logical and Philosophical Considerations", Strategic Management Journal, 22, 9, pp. 875-888., 2001.
- [40] Powell, T. C., "The Philosophy of Strategy", Strategic Management Journal, 23, 9, pp. 873-880, 2002.
- [41] Powell, T. C., "Strategy without Ontology", Strategic Management Journal, 24, 3, pp. 285-291, 2003.
- [42] Priem, R. and Butler, J. E., "Is the resource-Based "View" a Useful Perspective for Strategic Management Research?", Academy of Management Review, 26, 1, pp. 22-40, 2001a.
- [43] Priem, R. and Butler, J. E., "Tautology in the resource-based view and the Implications of Externally Determined Resource Value: Further Comments", Academy of Management Review, 26, 1, pp. 57-66, 2001b.
- [44] Ray, A. A. (Ed.). SAS user's guide: Statistics. Cary, North Carolina: SAS Institute, 1982.
- [45] Reed, R. and DeFillippi, R. J., "Causal Ambiguity: Barriers to Imitation, and Sustainable Competitive Advantage", Academy of Management Review, 15, 1, pp.88-102, 1990.
- [46] Reger, R.K. and Huff, A.S. "Strategic Groups: A Cognitive Perspective", Strategic Management Journal, 14, 2, pp. 103-124, 1993.
- [47] Sarle, W.S., "Cubic Clustering Criterion, SAS Technical Report", A-108, Cary, NC: SAS Institute, 1983.
- [48] Stephen, H., Financial Statement Analysis and Security Valuation. 4th Ed., 2010.
- [49] Tang, Y.C. and Liou, F.M., "Competitive Advantage, Value Creation and du Pont Identity", The Business Review, Cambirdge, 12, 2, pp. 127-132., 2009.
- [50] Tang, Y.C. and Liou, F.M., "Does firm performance reveal its own causes? The role of Bayesian inference", Strategic Management Journal, 31, 1, pp. 39-57, January 2010.
- [51] Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A., "Dynamic Capabilities and Strategic Management", Strategic Management Journal, 18, 7, pp. 509-533, 1997.
- [52] Venkatrtraman, N. and Ramanujan, V., "Measurement of business performance on strategy research: A comparison of approaches", Academy of Management Review, 11, 4, pp. 801-814, 1986.
- [53] Zaltman, G. and Burger, P., "Marketing Research: Fundamentals & Dynamics", The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1975.
- [54] Zott, C. , "Dynamic Capabilities and the Emergence of Industry Differential Firm Performance: Insights from a Simulation Study", Strategic Management Journal, 24, pp. 97-125, 2003.

網路文獻

- [1] 美國能源部 DOE: <http://www.energy.gov/>
- [2] 美國國家能源技術實驗室 NETL: <http://www.netl.doe.gov/>
- [3] 美國國家標準局 NIST: <http://www.nist.gov/index.html>
- [4] 國際能源總署 IEA: <http://www.iea.org/>
- [5] 綠色能源產業資訊網 <http://www.taiwangreenenergy.org.tw/>
- [6] 經濟部能源局 <http://www.moeaboe.gov.tw/>
- [7] 智慧電網協會 Gridwise: <http://www.gridwise.org/>
- [8] Ctimes :<http://www.ctimes.com.tw>
- [9] E化部落格 <http://eblog.cisanet.org.tw/post/Cloud-Computing.aspx>
- [10] MIC: <http://mic.iii.org.tw/aisp/>
- [11] SYS-CON's Clouding Computing Journal: <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/770174>



ROIC 排名前二十大公司

Company	ROIC	TA	ART	COS/S	APT	INVT	R&D/S	SG&A/S	DEP/S	FAT	TAX/S
DELL INC	0.39	24221.83	9.93	0.81	5.84	78.60	0.01	0.11	0.01	28.31	0.02
COMPUTER PROGRAMS & SYSTEMS	0.33	46.85	7.03	0.55	72.81	68.66	0.01	0.24	0.02	18.92	0.07
MICROSOFT CORP	0.23	74442.17	5.12	0.16	17.34	64.45	0.16	0.44	0.03	13.90	0.11
NESS TECHNOLOGIES INC	0.11	528.41	2.79	0.69	10.49	828.42	0.00	0.22	0.02	18.66	0.01
INTERNET INITIATIVE JP -ADR	0.09	430.31	5.09	0.74	6.82	110.46	0.00	0.14	0.09	5.24	-0.01
GLOBAL SOURCES LTD	0.08	200.40	11.50	0.30	23.72	153.89	0.03	0.54	0.03	5.09	0.00
APPLE INC	0.08	20345.00	7.63	0.68	5.99	74.23	0.04	0.17	0.01	15.86	0.04
DIEBOLD INC	0.07	2434.42	5.04	0.72	16.64	6.59	0.02	0.17	0.02	11.95	0.02
KONAMI CORP -ADR	0.07	2853.63	9.11	0.66	14.39	12.49	0.01	0.20	0.04	5.42	0.02
WESTERN DIGITAL CORP	0.06	2981.35	8.61	0.78	6.68	20.68	0.06	0.09	0.04	9.20	0.00
LIONBRIDGE TECHNOLOGIES INC	0.06	254.42	5.76	0.66	21.57	17.07	0.01	0.28	0.02	34.04	0.01
MICROS SYSTEMS INC	0.06	692.75	4.70	0.48	17.89	14.66	0.05	0.36	0.02	29.53	0.05
INTL BUSINESS MACHINES CORP	0.05	109624.00	3.55	0.54	12.22	33.82	0.06	0.28	0.05	6.60	0.04
HEWLETT-PACKARD CO	0.02	87493.20	4.77	0.74	8.36	12.75	0.04	0.16	0.03	13.22	0.01
SIMULATIONS PLUS INC	0.02	8.13	4.02	0.26	43.27	26.55	0.10	0.55	0.01	78.58	0.07
FORMULA SYSTEMS 1985 LTD-ADR	0.02	608.71	3.48	0.70	9.67	165.59	0.03	0.24	0.01	27.66	0.01
EPICOR SOFTWARE CORP	0.01	572.19	4.65	0.42	28.78	83.22	0.10	0.42	0.06	29.18	0.00
STRATASYS INC	0.01	123.55	3.94	0.42	23.80	8.49	0.07	0.38	0.03	5.85	0.06
NINETOWNS INTERNET TECH -ADR	0.00	157.93	3.31	0.08	19.18	34.31	0.17	0.92	0.06	12.53	-0.01
STEC INC	0.00	193.91	5.82	0.71	14.42	7.17	0.05	0.19	0.02	20.93	0.02

S:銷售淨額; TA:總資產; ART:應收帳款周轉率; CGS/S:銷貨成本/銷售淨額; APT:應付帳款周轉率; INVT:存貨周轉率; R&D/S:研發費用佔銷售淨額的比率; SG&A/S:管銷費用佔銷售淨額的比率; DEP/S:折舊費用佔銷售淨額的比率; FAT:固定資產周轉率; TAX/S:營業所得稅佔銷售淨額的比率

ROIC 排名後二十大公司

Company	ROIC	TA	ART	COS/S	APT	INVT	R&D/S	SG&A/S	DEP/S	FAT	TAX/S
IMAGEWARE SYSTEMS INC	-7.24	9.54	9.71	0.34	8.57	74.08	0.34	1.17	0.05	22.89	0.00
NEW MEXICO SOFTWARE INC	-5.92	0.56	5.86	0.49	12.37	69.45	0.15	1.50	0.04	13.05	0.00
FOCUS ENHANCEMENTS INC	-3.28	26.72	7.42	0.57	8.85	7.10	0.45	0.86	0.05	28.50	0.00
WIRELESS RONIN TECHNOLOGIES	-2.58	19.45	2.87	0.75	4.21	10.30	0.52	2.93	0.13	4.55	0.00
SCO GROUP INC	-2.26	26.01	5.97	0.43	29.18	145.29	0.25	0.90	0.06	57.43	0.01
FINDEX.COM INC	-2.11	2.78	13.57	0.48	5.89	28.44	0.06	0.74	0.10	44.25	0.03
IMMERSION CORP	-2.04	83.72	5.33	0.25	12.55	10.61	0.30	1.22	0.07	17.29	0.11
MIDWAY GAMES INC	-1.54	227.84	5.33	0.80	13.94	37.24	0.19	0.60	0.04	10.30	0.01
PALM INC	-1.46	1099.50	9.11	0.68	8.24	37.89	0.12	0.34	0.02	47.27	0.07
SIBONEY CORP	-1.43	5.66	8.07	0.25	32.14	25.49	0.08	0.86	0.02	30.67	0.00
SONIC FOUNDRY INC	-0.95	18.65	3.60	0.24	8.62	38.59	0.23	1.29	0.06	7.86	0.00
EZCHIP SEMICONDUCTOR LTD	-0.89	58.44	4.93	0.36	26.97	3.80	1.22	1.65	0.10	25.43	0.00
MAKEMUSIC INC	-0.88	11.58	10.75	0.14	29.98	34.99	0.28	0.84	0.02	30.50	0.00
ELBIT VISION SYSTEMS LTD	-0.83	20.32	4.31	0.59	6.20	4.18	0.17	0.52	0.06	30.87	0.00
ISILON SYSTEMS INC	-0.82	104.24	4.39	0.41	8.64	10.78	0.32	0.94	0.08	9.34	0.00
THQ INC	-0.78	858.41	10.66	0.65	23.53	31.32	0.11	0.35	0.02	25.09	0.02
SONICWALL INC	-0.76	413.06	8.95	0.27	21.02	36.97	0.19	0.69	0.06	36.16	0.00
SILICON GRAPHICS INC	-0.75	445.28	7.28	0.56	25.17	9.19	0.14	0.52	0.09	10.81	0.00
LANTRONIX INC	-0.73	36.86	9.71	0.47	8.30	6.61	0.13	0.59	0.03	39.36	0.00
ICAD INC	-0.71	64.38	5.17	0.15	10.87	15.61	0.22	0.87	0.07	15.34	0.00

S:銷售淨額; TA:總資產; ART:應收帳款周轉率; CGS/S:銷貨成本/銷售淨額; APT:應付帳款周轉率; INVT:存貨周轉率; R&D/S:研發費用佔銷售淨額的比率; SG&A/S:管銷費用佔銷售淨額的比率; DEP/S:折舊費用佔銷售淨額的比率; FAT:固定資產周轉率; TAX/S:營業所得稅佔銷售淨額的比率