

企業信用風險指標對智慧資本影響企業價值 之干擾效果

顏怡音^{*†} 韓千山^{**}

摘要

智慧資本能為公司創造價值並持續保持競爭優勢，惟當企業信用風險升高，可能會干擾智慧資本之價值創造效果，過去文獻鮮少加以探討，本研究期能彌補此方面文獻之不足。此外，多元適應性雲形迴歸(Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS)可解決智慧資本資料可能存在非線性、非常態等問題，所篩選之自變數具判別力，在模型預測能力及鑑別準確度，顯然優於一般線性迴歸，故本研究以2000~2006年257家台灣上市公司之智慧資本與財務資料，先運用MARS篩選智慧資本之變數，再運用縱橫資料分析企業信用風險如何干擾智慧資本之價值創造效果。結果發現企業信用風險對每位員工經濟附加價值、員工生產力、員工學歷、應收帳款週轉率、固定資產週轉率、銷售予最

* 通訊作者，臺北商業技術學院會計資訊系助理教授。聯絡地址：100 台北市濟南路1段321號；
e-mail: irene@webmail.ntcb.edu.tw；tel: 02-23226567；fax: 02-23226369。

** 輔仁大學金融與國際企業學系副教授。e-mail: hancs567@gmail.com.

† 謹以本文追思與懷念已於99年8月13日仙逝之合著者林妙雀教授，由於林教授生前對本文架構、文獻及研究方法與內容之指正，使本文之內容更加豐富；再次誠摯感謝她生前不吝提攜後進，更祝福她速往西方極樂世界。此外，本文誠摯感謝兩位匿名評審之寶貴建議，惟本文如有任何疏漏之處，仍由作者自負全責。

大客戶比率之價值創造，具負向之干擾效果。

關鍵詞：企業信用風險、智慧資本、企業價值、多元適應性雲形迴歸

壹、緒論

傳統以有形資產為核心的企業評價體系已經無法完整估量高科技與高附加價值產業的真正價值，取而代之的是潛藏在企業的智慧資本（Stewart，1997；Edvinsson及Malone，1997；Roos及Roos，1997）。過去研究指出智慧資本可解釋80%之公司市場價值，而有形資產卻僅能解釋20%(Kurz，2000)，顯見智慧資本之重要性與日俱增。智慧資本是一種對知識、專業技能、組織運作技術、顧客關係的掌握，潛藏在企業內部、無形，但能為公司創造價值並持續保持競爭優勢。智慧資本可分為人力資本、結構資本與顧客資本(Stewart，1997)。人力資本是員工所擁有的知識經驗與專業才能、工作態度、管理者的特質。人力資本愈高，則員工的生產力及附加價值愈高，企業價值愈高；結構資本為企業內部所擁有的研發能力、商標、專利、資訊系統、管理工具、組織文化等資產。結構資本愈高，技術與研發愈密集，組織運作愈緊密而順暢，產能愈高，企業價值愈高；而顧客資本包括顧客關係、供應商關係與網絡成員關係。顧客資本愈高，顧客忠誠度愈高，對企業產品接受度愈高，企業價值愈高。

智慧資本攸關著企業價值的高低，人力資本愈高，代表公司使企業能以較少的投入獲得更高的產出，因而擁有較高的價值；結構資本愈高隱含公司的技術與研發愈密集，組織運作愈緊密而順暢，有效地結合各生產要素，以創造更多的產能；高的顧客資本意味著企業擁有較忠誠且對企業產品接受度高的顧客群，為公司經營帶來穩定成長的現金流量，企業價值也能獲得提升。因此近來文獻皆探討智慧資本如何趨動企業組織的表現以及價值的創造（Bontis，1999；Bontis、Keow及Richardson，2000；Marr，2005；Khani、Ahmadi及Homayouni，2011）。

然而在競爭激烈的環境下，企業為追求成長獲取報酬的同時，也面臨

了各種經營上的風險。風險來源包括了因事業獨特性質所帶來的事業風險（註1）；或源自於整體經濟、科技創新與政府政策重大改變所衍生出的策略風險；另外，金融市場中的變數，如利率、匯率、商品價格、信用與流動性的變動也會影響到公司的獲利、現金流量與投資部位的價值，而產生的財務風險。這些風險不但影響公司的營運，對財務規劃與策略佈局產生干擾，還會產生不必要的財務危機成本與代理成本。當企業的信用風險增高，資金融通者（包含投資人與債權人）會要求較高的報酬率，企業的資金成本上升，進而對企業價值創造產生負面的牽制力量。過去研究普遍忽略企業信用風險對於智慧資本之重要性，本研究為彌補文獻之不足，故針對企業信用風險如何干擾智慧資本的價值創造效果加以探討。

此外，過去針對智慧資本之分析，不論資料來源是否為常態，殘差是否符合白噪音，均直接採線性迴歸進行實證，導致模型適用性出現問題，而多元適應性雲形迴歸(Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS)，為一新興多變量無母數迴歸分析技術，可解決資料非線性、非常態等問題，且可進行自變數之篩選，所篩選之自變數具有判別力，在模型預測能力及鑑別準確度，顯然優於一般線性迴歸，故本研究運用 MARS 篩選智慧資本之變數，俾作進一步實證分析。

企業信用風險對企業價值的影響，反應在風險管理的價值。避險可以降低公司營運的不確定性，幫助經理人正確客觀評估計畫的可行性，俾能提高公司的投資效率以及減少投資不足(underinvestment)的代理問題，同時能降低經理人與投資人間的資訊不對稱問題（DeMarzo及Duffie，1995）。過去文獻對於智慧資本如何影響企業價值多所著墨，但企業信用風險在智慧資本的價值創造所扮演的角色與可能的干擾效果，卻付之闕如。是故本研究將搜集國內 2000~2006 年 257 家上市公司之財務資料，運用縱橫資料(可採固定效果或隨機效果模型)分析信用風險如何干擾智慧資本的價值創造效果，以補強風險控管文獻之不足，並突顯智慧資本所忽略之風險意識，進而提供企業經營之策略管理建議與參考。

貳、文獻回顧與研究假說

一、企業價值

一般企業價值之衡量，主要涵蓋財務面績效及營運面績效。其中，財務面績效主要是以資產報酬率(Return on Assets, ROA)、淨利率(Return on Sales, ROS)、或股東權益報酬率(Return on Equity, ROE)為主。營運面績效則以 Tobin's Q(Tobin, 1969)為代表。Tobin's Q係以企業市場價值除以重置成本，將有助於衡量企業價值，且較財務報表資訊更能反映市場的訊息，為目前衡量企業無形與有形資產的有效指標。晚近有更多之財務及會計學者，係以Tobin's Q作為企業價值之代理變數 (Aretz、Bartram 及 Dufey, 2007; Ruan、Tian 及 Ma, 2011)。本研究認為公司績效愈佳，投資人更願意支付股票溢價，購買公司股票，無形中助長股票價格上漲，因此Tobin's Q可反映公司營運面績效又能結合股價動態，為企業價值之不錯衡量指標。Chung 及 Pruitt(1994)為克服企業的重置成本資料取得不易之難題，提出近似Tobin's Q公式，其運用公司股價×流通在外股數+流通在外特別股市值+長期負債的帳面價值+短期負債的市值後，再除以總資產的帳面價值，由於近似Tobin's Q之預測準確率高達96.6%，故本研究將以近似 Tobin's Q作為企業價值之代理變數。

二、智慧資本與企業價值

智慧資本之定義與分類可參考 IC(Intellectual Capital)模型 (Roos、Roos、Edvinsson 及 Dragonetti, 1998)，該模型認為智慧資本包含員工之腦力、專業技能、經驗與知識之「人力資本」，組織所擁有之企業流程、措施、資料庫、系統、其他相關財產等「結構資本」，以及與各事業夥伴、供應商、經銷商、顧客等關係網絡之「顧客資本」(其中也涵蓋企業之品牌及社會形象)，而且這三種資本彼此交互關聯，能為企業創造價值(Edvinsson 及 Malone, 1997; Stewart, 1997; Johnson, 1999; Sullivan, 2000; Khani *et al.*, 2011)。Lev(2001)主張企業有形和財務資產只能產生正常的利潤，超額利潤則需要透過無形資產而產生。Johnson(1999)提出企業價值是由財務資本與智慧資本組合而成。

Sullivan(2000)並主張人力資本為組織內技術之蓄積及員工個人知識之組合，它是創造並維持企業財富的關鍵資產之一。當企業所支付之薪資支出

或每位員工所創造之經濟附加價值愈高，則愈能抵擋競爭對手之攻勢（Kavida 及 Sivakoumar，2009；王文英及張清福，民 93）。再者，員工之生產力愈高，則效率愈高（徐中琦及黃騰緯，民 96），若能再給予適當之配備，無異如虎添翼，將有助員工更有效率執行工作，幫助企業創造更高之價值（Edvinsson 及 Malone，1997）。當企業之員工人數愈多，則能提供愈多之創意與經驗，對企業製程或服務提出新的創意與革新方法，強化企業之競爭優勢，進而提升組織之績效，創造企業之價值（Miles、Miles、Perrone 及 Edvinsson，1998）。

當企業內員工平均服務年資愈久，表示員工對企業營運模式深具信心，滿意企業所提供之環境與福利，並以高度之生產力與附加價值回報企業，有助提升企業績效與價值（王文英及李佳玲，民 97a）。此外，若企業內的員工平均學歷愈高，代表企業所擁有之員工專業知識愈豐富，愈具備有獨立思考及解決問題之能力（Palacios-Huerta，2003；王文英及李佳玲，民 97a；民 97b）；再者，優質之員工能與企業同享利潤並承擔風險，其股票更能受到投資人之青睞，更願意以股票溢酬購買企業股票，進而推升股價之上漲。故人力資本之投資能夠為企業帶來可觀之產出及豐厚利潤，進而吸引投資人，促使股價向上攀升，提升企業價值(Becker，1985)。本研究推論：

H1：人力資本對企業價值具有正向效果

結構資本乃流程及創新資本之組合，是組織用以維持或改善運作效率之能力(Johnson，1999)，包括企業之建築物等硬體設施、例行規章、程序、營運、激勵、控制、據點連結、財務、績效評估等制度之設計、資訊與溝通之架構、商標、專利、版權、智慧財產權、商業秘密、資源取得、發展與分配制度、領導風格與組織文化等資產（Kavida 及 Sivakoumar，2009），可增加知識在組織內流動之速度，加強組織之系統化、整合與處理之能力（Edvinsson 及 Malone，1997），為組織帶來安定與品質保證之無形效益，是企業專屬的關鍵技術與知識(Stewart，1997)，亦指組織內部用以改善公司效率與獲利之創新能力（Kamaluddin 及 Rahman，2010）。

Stewart(1997)並指出若資產放著不用，則會成為績效之絆腳石，故提高資產使用效率，才能發揮其效益，提高企業之價值。當企業能效率化運用

其資產，提高應收帳款、存貨、固定資產及總資產之週轉率，則可發揮資產之效益，為企業帶來更高之價值（王文英及張清福，民93；徐中琦及黃騰緯，民96）。一旦企業積極投入研發創新活動，則能革新製程，提高品質，降低成本，更有機會發展出獨特、有價值、無法仿效之專屬資產，與競爭者作有效區隔，進而提高本身之競爭優勢，創造企業之價值（劉正田，民88；劉正田、林修葳及金成隆，民94；徐中琦及黃騰緯，民96）。再者，當企業擁有之專利權愈多，代表其具有豐富之研發創新動能，相較競爭者更能掌握核心之關鍵技術與知識，更能運用本身之利基，在市場上獲益，進而提高企業價值(Griliches, 1990)。而當企業存續期間愈久，所擁有之產業知識與經驗愈豐富，愈能因應外在環境之變化，適當調整其規章、制度與程序之設計，改善資訊與溝通之架構，提升組織系統化、整合與處理之能力，進而產生無形效益，創造企業價值(Sullivan, 2000)。因此本研究推論：

H2：結構資本對企業價值具有正向效果

Stewart(1997)指出顧客資本特別重視由顧客滿意度、顧客忠誠度、顧客參與程度、與顧客一起創新之能力、提供顧客差異化服務之能力，以及與顧客策略聯盟之價值。當組織提供顧客最佳服務，顧客更願意再次購買，並對價格之敏感度降低，進而提高企業之盈餘（Kavida及 Sivakoumar, 2009）。而在競爭激烈之環境下，企業若能主動瞭解顧客需求，迅速加以回應，並提供高品質之產品與服務，積極建立與顧客之良好關係，則能提高顧客滿意度與顧客忠誠度，為企業帶來營收之成長以及獲利率之提升（Bosworth及 Rogers, 1998；王文英及李佳玲，民97a）。由於能迅速滿足顧客之需求，顧客也願意替企業營造口碑，新顧客在口耳相傳下，樂於購買企業之產品與服務，也因品質與服務兼俱，愈能提高產品之接受率（徐中琦及黃騰緯，民96），隨著新市場不斷開發，企業之市佔率將隨之上升（Stewart, 1997；徐中琦及黃騰緯，民96）。此外，企業增加廣告支出及廣告密集度，可加深顧客對企業產品或品牌之印象，更能與競爭者作有效區隔，維持顧客持續性，與顧客作更緊密之連結（Chauvin及 Hirschey, 1993；王文英及張清福，民93）。

尤其是當企業銷售予最大或主要客戶之比率、銷售金額、或來自前述二者之營業淨利貢獻度愈高，則顯示企業與最大或主要客戶之連結關係愈緊密，愈能創造企業價值（Miles *et al.*, 1998；王文英及張清福，民 93）。再者，企業與最大及主要顧客形成穩固之結盟關係，不僅對企業具有相當高之滿意度及信任度，亦願意主動介紹新客戶，甚至擔任起企業產品之代言人，運用口碑行銷向其他同業宣傳企業之產品或服務，減少企業開發新客戶之成本，有助企業增加經營績效，進而提升企業價值。因此本研究推論：

H3：顧客資本對企業價值具有正向效果

三、企業信用風險的干擾效果

風險是指對未來產出或事件的不確定性，企業風險會影響企業對於未來事件預測之準確性，影響企業未來之策略形成、決策制訂與活動規劃，特別是經理人的冒險行為或股東的風險會產生企業現金流量和利潤的不確定性（Palmer 及 Wiseman, 1999）。就非金融機構而言，其所面臨之風險，主要包括營運風險(business risk)及財務風險(financial risk)。營運風險，主因產品品質、投入成本、技術因素、顧客需求等存在不確定性而產生；財務風險，主因匯率、利率、商品價格之波動而產生。Aretz *et al.* (2007)認為公司經常運用智慧資本及財務資源來進行財務風險管理。Herremans、Isaac、Kline 及 Nazari (2011)認為企業之人力、結構與關係資本若能善加結合，則可發展出企業之專屬資源與能力，與競爭者作有效區隔，並降低不確定性所引發之風險，進而提高企業之價值。

有鑑於企業風險涵蓋之層面甚廣，包括信用風險、市場風險、營運風險、財務風險、通貨膨脹風險、外匯風險等。而台灣經濟新報社(TEJ)於 1991 年建立企業信用風險指標，並於 1996 年發表「台灣企業信用風險指標」(Taiwan Corporate Credit Risk Index, TCRI)，用以評估台灣企業之信用風險（註 2）。在歷經 1998 及 1999 之地雷事件後，不斷反覆修正，已由初期 20 個指標，精簡至 10 個指標（陳惠玲及李冠皓，民 96；民 98b），且除原來模型外，並建構「調等說明資料庫」，並以門檻等級之步驟，協助辨識異常狀況（陳惠玲及李冠皓，民 98b），修正後之評估方式，已更為完整。企業信

用風險指標係以公司之財務報表作為評等之主要參考資料，選出涵蓋獲利能力（淨值報酬率、營業利益率及總資產報酬率）、安全性（速動比率、利息支出率及借款依存度）、企業活動力（收款月數及售貨月數）及規模（營業收入及總資產）等 10 種顯著具影響力的財務比率作為評分的標準（陳惠玲及李冠皓，民 98b），分出「基本等級」；其次再以規模和財務壓力（包括資產管理、獲利能力與償債能力），得出「門檻等級」，而後針對企業資金流向、經營階層風險及公司背景等進行人工解讀及研判，據以決定最終之信用等級。信用等級共分為九等級，等級 1-4 屬低風險，等級 5-6 屬中度風險，等級 7-9 屬高風險，至於已發生財務危機者，則列為 D 級（陳惠玲及李冠皓，民 98a）。TCRI 的評等範圍係針對公開發行公司（不包含金融、證券、投資、媒體等企業），主要考量金融業者授信給公司所承擔的違約風險，頗具參考價值，已廣為學者所採用（沈大白及凌志銘，民 95；王天津及陳盈秀，民 95）。

有鑑於企業信用風險可能會影響智慧資本對企業價值的關係，但是企業價值和智慧資本本身也會影響企業信用風險。為了控制此種內生性問題，本研究爰運用 2SLS(Two-Stage Least Squares)進行實證。由於本研究對象為台灣上市公司，故針對影響企業信用風險之變數，本研究除參酌 Saunders 及 Cornett (2010)所提影響信用風險之變數外，並將 TEJ 因應台灣企業所建構顯著影響 TCRI 之 10 個財務比率納入考量，共計選出涵蓋資產流動性（以速動比率為之）、獲利能力（以淨值報酬率、營業利益率及總資產報酬率為之）、負債比率（以負債/權益為之）、資產週轉率（以應收帳款週轉率、存貨週轉率及總資產週轉率為之）及規模（營業收入及總資產）等 10 個變數，於進行企業信用風險干擾效果之驗證時，則將前述 10 個變數納入影響企業信用風險之因素，再進行 2SLS 實證。

按企業價值創造的驅動力主要來自企業本身所擁有的智慧資本，當公司的企業信用風險越高時，智慧資本的價值創造效果將受到影響。以下分就人力資本、結構資本與顧客資本三方面做說明。

(一)企業信用風險對人力資本價值創造之干擾效果

當企業信用風險愈高，則員工可能會放棄風險高但是淨現值為正的投

資計畫 (Smith 及 Stulz, 1985)，產生投資不足之代理成本問題 (Bessembinder 及 Herbert, 1998)，生產力降低，員工所創造之經濟附加價值亦降低，不利企業價值之創造 (DeMarzo 及 Duffie, 1995)。再者，企業信用風險愈高，則破產成本愈高，管理者與員工之薪酬會立即受到影響 (Bartram, 2000)，對員工人力資本的累積失去了保障，公司內部向心力不足，導致離職率上升 (周恆志、陳達新及巫春洲, 民 96)，員工人數減少，平均年資下降，員工的創意、知識與經驗無法有效累積與傳承，重新僱用及訓練員工之成本又上升，難以吸引具備豐富專業知識與能力的人才，進入企業服務。因此，當企業信用風險升高時，對人力資本的累積造成不利的影響，進而影響人力資本的價值創造效果，亦即人力資本與企業價值之關聯中，企業信用風險具有干擾效果。因此本研究推論：

H4：當企業信用風險愈高時，會弱化人力資本之價值創造效果

(二) 企業信用風險對結構資本價值創造之干擾效果

當企業信用風險愈高，則利潤愈不穩定，現金流量亦相當不穩定 (Smith 及 Stulz, 1985)，企業可能面臨資金短缺之窘境，導致資金調度成本上升，財務彈性降低 (Shin 及 Stulz, 1998)，發生破產之可能性增加。再者，由於企業信用風險上升，使組織內部彼此信任程度下降，升高了控制稽核成本，原規範相關資產 (含應收帳款、存貨、固定資產及總資產等) 運用之標準作業程序變得不可行，阻礙了收款及存貨去化之速度，固定資產之運用變得無效率，使現金流入速度變慢，擴大資金調度之缺口，增加發生財務危機之風險，不利企業價值之創造。再者，當企業信用風險愈高，則對投入研發創新，未能掌握先機，致減少更多發展關鍵技術及成長之機會，因而影響結構資本之價值創造效果，亦即結構資本與企業價值之關聯中，企業信用風險具有干擾效果。是故本研究推論：

H5：當企業信用風險愈高時，會弱化結構資本之價值創造效果

(三) 企業信用風險對顧客資本價值創造之干擾效果

當企業信用風險愈高時，則因與供應商間之未了結債務能否清償，存

在不確定性，致可能出現缺貨危機，或投入成本上升，加上顧客對企業能否提供售後服務與履約保證，存有疑慮(Aretz *et al.*, 2007)，致降低顧客滿意度，影響顧客忠誠度，造成顧客之流失（周恆志等，民 96）。一旦企業與最大及主要客戶之互信、互惠之長期合作關係亦為之瓦解，則企業之營業收入、市佔率及獲利率等將大幅降低，對企業財務績效及企業價值均會產生不利之影響。故企業信用風險愈高，將影響顧客資本之價值創造效果。亦即顧客資本與企業價值之關聯中，企業信用風險具有干擾效果，是故本研究推論：

H6：當企業信用風險愈高時，會弱化顧客資本之價值創造效果

四、控制變數

一般而言企業的規模愈大，顯示其所擁有的人力資源與組織能力相對於其他企業較具有優勢，以往學者普遍上以總資產或銷貨收入淨額分別取對數，作為代表公司規模之代理變數（Mather 及 Ramsay, 2007）。然而員工是企業營運活動中最重要的舵手，其為企業最重要的資產，大企業較中小企業的員工人數為多，其擁有較多的企業資源與能力，為突顯大企業與中小企業之差異性，故以員工人數作為公司規模之代理變數較為合適。此外，當企業之長期負債比率愈高，則其利息負擔愈沉重，一旦公司營運狀況欠佳，獲利未如預期，則可能會產生違約之風險，有必要加以控制(Pantzalis, 2001)，故本研究以反應企業資源與能力之員工人數與反應財務槓桿程度之長期負債比率，作為本研究之控制變數。

五、本研究架構

以往針對智慧資本之資料分析，偏重常態分配與線性迴歸分析，然而無法瞭解資料來源是否為常態，直接運用線性迴歸進行驗證未必合適。而多元適應性雲形迴歸(Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS)(Friedman, 1991)，為一新興多變量無母數迴歸分析技術，一方面可應用於建構非線性模型，解決資料來源未必呈現常態分配之基本假設。另 MARS 可進行自變數之篩選，可提高模型之預測能力及鑑別準確度，顯然優於一般線性迴歸。職是之故，本研究將智慧資本衡量變項，不論其資料來源是否為常態，首

先以MARS進行智慧資本影響企業價值之變數篩選，藉以提高模型精確度。同時考量資料本身兼俱橫斷面及縱斷面之特性，特別針對企業信用風險為自變數，採用固定效果模型或隨機效果模型，進行其對企業價值之主效果驗證，運用篩選後的智慧資本，驗證人力資本、結構資本與顧客資本是否對企業價值有正面的影響力量。再者，本文更進一步探討的是，企業信用風險對智慧資本影響企業價值之干擾效果為何，因此本研究之架構如圖 1 所示：

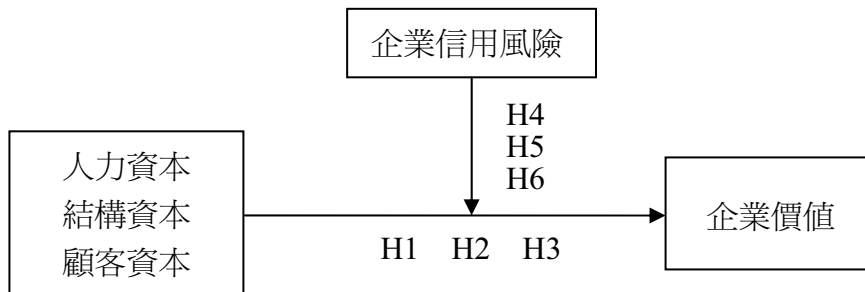


圖 1 企業信用風險與智慧資本對企業價值影響之研究架構

參、研究設計

一、變數衡量與操作性定義

(一)智慧資本

本研究將智慧資本分成人力資本、結構資本、顧客資本等三個構面

1. 人力資本：員工薪資支出經濟附加價值（＝經濟附加價值／薪資費用；經濟附加價值＝稅前息前淨利（1－稅率）－加權平均資金成本×總資本）、每位員工經濟附加價值（＝經濟附加價值／員工人數）（Kavida 及 Sivakoumar，2009；王文英及張清福，民 93）、員工生產力（銷貨淨額／員工人數）（徐中琦及黃騰緯，民 96）、員工附加價值（＝稅後淨利／員工人數）（Stewart，1997；王文英及張清福，民 93）、員工配備率（＝企業總資產／員工人數）（Edvinsson 及 Malone，1997）、員工

人數 (Miles *et al.*, 1998; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、員工年資 (= 員工合計年資 / 平均員工人數) (王文英及李佳玲, 民 97a)、員工學歷 (= 大學學歷以上 (含) 員工 / 全體員工) (Palacios-Huerta, 2003; 王文英及李佳玲, 民 97a; 民 97b) 等八項。

2. 結構資本: 應收帳款週轉率 (= 銷貨收入 / 平均應收帳款)、存貨週轉率 (= 銷貨成本 / 平均存貨)、固定資產週轉率 (= 銷貨收入 / 平均固定資產)、總資產週轉率 (= 銷貨收入 / 平均總資產) (王文英及張清福, 民 93; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、研發費用、研發密集度 (= 研發支出 / 淨營業收入) (劉正田, 民 88; 劉正田等, 民 94; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、已登記專利數 (Griliches, 1990)、組織之年齡 (Sullivan, 2000) 等八項。

3. 顧客資本: 營收成長率 (= (本期營業收入 - 上期營業收入) / 上期營業收入) (Bosworth 及 Rogers, 1998; 王文英及李佳玲, 民 97a)、營業淨利率 (= 營業淨利 / 銷貨收入)、銷貨毛利率 (= 銷貨毛利 / 銷貨收入) (Stewart, 1997; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、市佔率 (= 個別公司銷售額 / 同業總銷售額) (Stewart, 1997; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、產品接受率 (= $1 - (\text{銷貨退回與折讓}) / \text{銷售淨額}$) (王文英及張清福, 民 93; 徐中琦及黃騰緯, 民 96)、廣告密集度 (= 廣告費 / 銷貨收入淨額)、每股廣告費 (= 廣告費 / 流動在外的股數) (Chauvin 及 Hirschey, 1993; 王文英及張清福, 民 93)、銷售予主要客戶之比率 (= 主要銷售客戶銷貨金額 / 銷貨收入)、主要客戶之營業淨利貢獻度 (= 營業淨利率 * 銷售予主要客戶之金額 / 營業淨利)、主要客戶每股銷貨金額 (= 主要銷售客戶銷貨金額 / 流通在外股數)、銷售予最大客戶之比率 (= 最大銷售客戶銷貨金額 / 銷貨收入) (Miles *et al.*, 1998; 王文英及張清福, 民 93) 等十一項。

(二) 企業信用風險

本研究同時參酌 Saunders 及 Cornett (2010) 之論述及 TEJ 所建構顯著影響 TCRI 之 10 個財務比率, 共計選出涵蓋資產流動性 (以速動比率為之)、獲利能力 (以淨值報酬率、營業利益率及總資產報酬率為之)、負債比率 (以

負債／權益為之)、資產週轉率(以應收帳款週轉率、存貨週轉率及總資產週轉率為之)及規模(營業收入及總資產)等 10 個變數,作為影響企業信用風險之因素,並據以進行 2SLS 之實證。

(三)企業價值

本研究對企業價值之衡量,係採 Chung 及 Pruitt(1994)所提之近似 Tobin's Q 作為代理變數,其計算公式為 $Tobin's\ Q = (公司股價 \times 流通在外股數 + 流通在外特別股價值 + 長期負債之帳面價值 + 短期負債之市值) \div 總資產之帳面價值$ 。

(四)控制變數

本研究以各企業僱用之員工人數取對數及長期負債比率(長期負債／總資產),作為控制變數。

二、研究樣本與資料來源

本研究選擇 2000~2006 年底已上市公司作為研究樣本,並排除行業性質特殊之證券、金融、保險及投資等行業,以及資料不全之公司,共計 257 家公司 1799 筆縱橫資料。有關各樣本公司之產業分佈情形,分別為水泥業 6 家、食品業 8 家、塑膠業 13 家、紡織纖維 21 家、電機機械 10 家、化學(生技醫療) 15 家、玻璃陶瓷 3 家、造紙業 4 家、鋼鐵業 6 家、橡膠業 7 家、汽車業 4 家、電子業 108 家、建材營造 7 家、航運業 11 家、觀光事業 2 家、貿易百貨 7 家、其他 20 家,合計 257 家上市公司。有關資料來源部分,本研究所採用之總資產、長期負債、短期負債、銷貨收入、銷貨收入淨額、銷貨退回與折讓、薪資費用、研發費用、廣告費用、利息費用、稅前息前淨利、稅後淨利、應收帳款週轉率、存貨週轉率、固定資產週轉率、總資產週轉率、速動比率、淨值報酬率、營業利益率、總資產報酬率、公司股價、流通在外普通股股數、特別股股數等財務資料,係自台灣經濟新報社(TEJ)之財務資料庫下載而得。至於員工人數、員工年資、員工學歷、組織之年齡、銷售予主要客戶之比率、主要客戶之營業淨利貢獻度、主要客戶每股銷貨金額、銷售予最大客戶之比率等資料,則自台灣證券交易所股份有限公司之公開資訊觀測站逐一下載公司年報,再進行計算、登錄建檔而得。

三、研究方法

為驗證 MARS 確實優於一般線性迴歸，本研究將分別運用兩種方法，進行智慧資本之人力資本、結構資本與顧客資本衡量變數，對企業價值影響之驗證，並比較兩者之均方根誤差值(Root Mean Squared Error, RMSE)何者較低。此外，本研究將再運用同屬人工智慧之類神經網路進行驗證，並將其結果與 MARS 進行比較。由於 MARS 能快速找出隱藏於高維度複雜資料結構中的最佳變數轉換和交互作用，而且可以進行自變數之篩選及判別自變數之相對重要性，因此本研究運用 MARS 篩選對企業價值具有重要影響之變數，藉以提升模型之預測能力及鑑別準確度。其次，針對篩選後之變數，考量縱橫資料特性，依循 Greene(2000)之建議，採用固定效果與隨機效果模型，進行迴歸分析驗證。

(一)多元適應性雲形迴歸(MARS)

Friedman(1991)應用多變量無母數迴歸程序技術，提出可以處理非線性多元複雜資料之多元適應性雲形迴歸 MARS，能夠正確預測連續與二元的相依變數，並擅長在高維度複雜資料結構中，找出隱藏之最佳變數轉換和交互作用（李天行及唐筱菁，民 92）。又 MARS 主要是運用數段基本方程式(Spline Basis Function, SBF)予以加總，以組合一個具有彈性的預測模型，並用以解釋各種非線性狀態的工具，其計算式如下所示：

$$\hat{f}(x) = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [s_{km} \times (x_{v(k,m)} - t_{km})]$$

有關 BF 之後段累乘部分，主要是根據需求變化而得：

$$B_m(x) = \prod_{k=1}^{K_m} H[s_{km} \times (x_{v(k,m)} - t_{km})]$$

其中， a_0 與 a_m 皆為參數值，其功能類似線形迴歸模型之迴歸係數； M 為 BF 之個數，經由評估準則決定； km 為切割之折點個數； s_{km} 之值為 +1 或 -1，其作用在於顯示方向； $v(k,m)$ 是對變數的標示； t_{km} 則為各節點的分界點（數值）。

在給定目標變數與一個可供選擇之預測變數集合下，MARS 可將有意義的變數與較不恰當的變數分開，以決定各預測變數之間的交互作用，並且採用新的變數群聚技術，處理遺失值，以及應用大量的自我測試，避免過度配適問題 (Steinberg、Bernard、Phillip 及 Kerry, 1999)。又 MARS 將 BF 視為每一段規則中，所歸屬的解釋方程式，而每個 BF 又是經由損適性 (Loss of Fit; LOF) 判斷標準，決定所包含的影響變數個數，並經由演算法，尋找較適當的折點 (knots) 數及交互作用，藉由解決高維度資料的問題，基本上是一種頗具彈性的迴歸處理程序，可以自動建立準確模型，推測連續和間斷的反應變數 (Friedman, 1991)。

依據 LOF 決定 BF 個數時，主要是參酌各個 BF 在加入後，是否在主要模型中具有貢獻性，可降低模型的複雜度，加速資料的處理與判斷。有關損適性 LOF 之權衡判斷，係採用「一般化交叉效度 (Generalized Cross Validation; GCV)」，並依 spline 的研究先趨 Craven 及 Wahba (1979) 所提出準則加以判斷，其處理方式為：

$$LOF(\hat{f}_M) = GCV(M) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [y_i - \hat{f}_M(x_i)]^2 / \left[1 - \frac{C(M)}{N} \right]^2$$

其中，C(M) 為採用 m 個 BF 所需付出的成本，其最主要概念是來自下列方程式：

$$\Delta[\hat{f}(x), f(x)] = [\hat{f}(x) - f(x)]^2$$

一般最佳 MARS 模型是由兩個處理程序加以決定，第一個程序為「前推式演算法」，係指模型是藉由不斷增加 BF (所有主要效果、折點或交互作用)。第二程序為「後推式演算法」，主要是根據基本方程式對主要模型的貢獻度大小，去除貢獻度較少的基本方程式，又基本方程式之挑選原則，大多依據損適性 LOF 的概念加以判斷，並採用一般化交叉效度 GCV，找出一個誤差與變數個數的最佳平衡點。

有關 MARS 優於其他模型部分，已獲得相當程度之驗證，例如：(1) Bose (1996) 將 MARS 運用於資料分類，並同時與利用類神經網絡、CART (Classification and Regression Tree) 與 CUS (Classification Using Splines) 等三種方法加以比較，其

結果顯示CART和CUS在運算速度上具優勢，但在錯分率(misclassification rate)方面，MARS卻有不亞於類神經網路的結果。(2)許峻源(民90)利用MARS分析信用卡客戶資料，發現MARS之分析結果，優於鑑別分析、羅吉斯迴歸與倒傳遞類神經網路。(3)黃明輝(民91)以MARS評估台灣地區債券型基金之績效，其結果優於倒傳遞類神經網路分析。(4) Siddappa、Rosenberger及Chen(2008)於研究航空公司之收入管理時指出，MARS之適用性優於類神經網路。因此，部分學者係運用MARS進行自變數之篩選(Chen、Ma及Ma，2009)，亦有學者運用MARS作為預測破產之分類工具(De Andrés、Sánchez-Lasheras、Lorca及De Cos Juez，2011)。

(二)類神經網路

類神經網路係模仿生物神經網路之資訊處理運算系統，其架構如同大腦之神經組織。一般人工神經元係從外界環境或其他人工神經元取得資訊(輸入值)，並依相對重要性，給予不同的權重(weights)，加總後再經由人工神經元的數學函數予以轉換，而得出一輸出值，其建構方式如圖2所示(邱志洲、李天行、周宇超及呂奇傑，民91)：

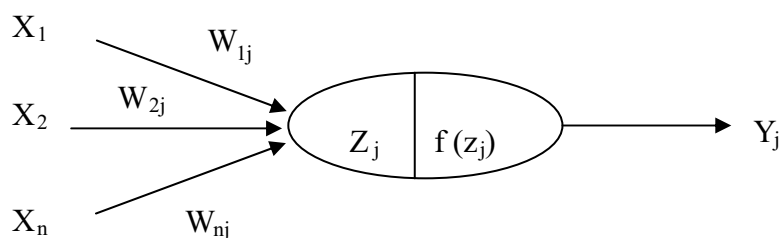


圖2 神經元之構造

圖2之 X_1 、 X_2 、 \dots 、 X_n 代表輸入值； W_{ij} 代表連接鍵之權重； $Z_j = W_{ij} \times X_i$ 為加權和， $f(z_j)$ 為數學轉換函數， Y_j 則為輸出值。依以前的研究指出，約有78%的類神經網路分析，屬於監督式學習之倒傳遞類神經網路(Back-Propagation Network, BPN)(Vellido、Lisboa及Vaughan，1999；葉怡成，民92)，較常應用在市場區隔、股價指數預測、匯率／利率預測、破產預測、信用預測、信用評等及保險之道德危險問題等研究領域。

(三)縱橫資料分析

本研究期間橫跨 2000~2006 年，共有 257 家上市公司，資料共有 1,799 筆 (= 257*7)，屬縱橫資料。依 Greene(2000)之觀點，採用縱橫資料進行實證時，因資料本身同時兼具橫斷面(cross sectional)及時間數列(time series)兩種特性，可以採用固定效果模型或隨機效果模型加以驗證。其中，固定效果模型係指不同觀察樣本，擁有不同的特定常數（為待估計參數），但不隨時間變動而改變；至於隨機效果模型則指不同觀察樣本，擁有不同的特定隨機變數（黃台心，民 94）。惟實證資料究應採用固定效果模型抑或隨機效果模型，係以 Hausman test 加以檢定(Hausman, 1978)，有關其操作方式說明如下：

假設多變量迴歸分析方程式為：

$$Y_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， Y_{it} ：代表第 i 個觀察單位，在觀察期間 t 之因變數； β_k ：代表參數係數； X_{kit} ：為自變數，含截距項； u_i ：代表第 i 個觀察單位所特有之誤差項，不隨時間而改變；若 u_i 為待估計參數，則為固定效果模型；反之， u_i 若為隨機變數，則屬隨機效果模型； ε_{it} ：為誤差項，會隨時間而改變(Wooldridge, 2001)。同時定義 $\hat{\beta}$ 為固定效果模型中，含截距項的係數參數估計值， \hat{b}_s 是隨機效果模型中，不含截距項的係數參數估計值。又 $\hat{\Sigma} = \text{cov}(\hat{\beta}) - \text{cov}(\hat{b}_s)$ ，代表固定效果與隨機效果模型之斜率項係數的估計共變異數矩陣差。Hausman's test 之檢定統計量為：

$$m = (\hat{\beta} - \hat{b}_s)' \hat{\Sigma}^{-1} (\hat{\beta} - \hat{b}_s) \quad (2)$$

Hausman's test 之檢定統計量 m 的漸近分配，是自由度 $K-1$ 的卡方分配，其判斷方式為 Hausman's test 之檢定統計量如果落入棄卻區域，應拒絕虛無假設，以固定效果模型為正確模型設定；反之，若落入接受區域，則應接受虛無假設，並以隨機效果模型為正確模型設定(Greene, 2000)。

四、模型設計

(一)不同模型之比較

本研究首先針對智慧資本對企業價值之影響，設計三種模型，運用一般線性迴歸及MARS進行驗證，並比較其RMSE；其次再以同屬人工智慧之類神經網路進行分析，並與MARS比較其RMSE。按過去學者普遍將智慧資本區分為人力資本、結構資本與關係資本三項構面，本研究援例加以區分，並設計三種實證模型。模型一之研究主軸在於人力資本，包含員工薪資支出經濟附加價值(Q1)、每位員工經濟附加價值(Q2)、員工生產力(Q3)、員工附加價值(Q4)、員工配備率(Q5)、員工人數(Q6)、員工年資(Q7)及員工學歷(Q8)等項目。至於模型二之研究焦點在於結構資本，涵蓋應收帳款週轉率(Z1)、存貨週轉率(Z2)、固定資產週轉率(Z3)、總資產週轉率(Z4)、研發費用(Z5)、研發密集度(Z6)、已登記專利(Z7)及組織的年齡(Z8)等變數。而模型三則著眼於顧客資本，包括營收成長率(X1)、營業淨利率(X2)、銷貨毛利率(X3)、市佔率(X4)、產品接受率(X5)、廣告密集度(X6)、每股廣告費(X7)、銷售予主要客戶之比率(X8)、主要客戶之營業淨利貢獻度(X9)、主要客戶每股銷貨金額(X10)及銷售予最大客戶之比率(X11)等項目。

由表1得知，模型一至模型三之MARS所得出的RMSE，分別為2.66772、3.280852、2.660298，而一般線性迴歸之RMSE分別為3.902637、3.902796、3.866957，顯見MARS之RMSE在各模型均較一般線性迴歸為低，是以MARS之模型準確度優於一般線性迴歸。再者，與MARS同屬人工智慧的類神經網路，其模型一至模型三之RMSE分別為3.096239、3.342564、3.061352，皆較MARS之RMSE為高，亦即MARS之模型準確度仍優於類神經網路。

表 1 一般線性迴歸、類神經網路與 MARS 對智慧資本變數影響企業價值之 RMSE 比較

模 型	一般線性迴歸	MARS	類神經網路
模型一 (Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6、Q7、Q8)	3.902637	2.667720	3.096239
模型二 (Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8)	3.902796	3.280852	3.342564
模型三(X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、 X8、X9、X10、X11)	3.866957	2.660298	3.061352

註：人力資本包含 Q1：員工薪資支出經濟附加價值；Q2：每位員工經濟附加價值；Q3：員工生產力；Q4：員工附加價值；Q5：員工配備率；Q6：員工人數；Q7：員工年資；Q8：員工學歷等變數。結構資本包含 Z1：應收帳款週轉率；Z2：存貨週轉率；Z3：固定資產週轉率；Z4：總資產週轉率；Z5：研發費用；Z6：研發密集度；Z7：已登記專利；Z8：組織的年齡等變數。顧客資本包括 X1：營收成長率；X2：營業淨利率；X3：銷貨毛利率；X4：市佔率；X5：產品接受率；X6：廣告密集度；X7：每股廣告費；X8：銷售予主要客戶之比率；X9：主要客戶之營業淨利貢獻度；X10：主要客戶每股銷貨金額；X11：銷售予最大客戶之比率等變數。

(二) 變數之篩選

針對人力資本、結構資本及顧客資本等三項構面，本研究分別運用一般線性迴歸、MARS、類神經網路 3 種方法，進行對企業價值影響之實證，經比較其 RMSE 結果發現 MARS 在模型一至三之 RMSE 均最低，顯優於一般線性迴歸與類神經網路，是以本研究利用三種不同模型之智慧資本變數，分別建構 MARS 診斷模式，並據此篩選出影響企業價值之重要變數，茲將其篩選結果列示如表 2：

表 2 MARS 篩選出顯著影響企業價值之智慧資本變數

模型一		模型二		模型三	
重要變數	重要程度	重要變數	重要程度	重要變數	重要程度
Q3 員工生產力	100%	Z1 應收帳款週轉率	100%	X5 產品接受率	100%
Q8 員工學歷	99.573%	Z2 存貨週轉率	97.808%	X11 銷售予最大客戶之比率	49.072%
Q2 每位員工經濟附加價值	24.006%	Z3 固定資產週轉率	16.653%		
		Z6 研發密集度	14.985%		

(三) 模型之建立

經由 MARS 針對人力資本與企業價值、結構資本與企業價值、顧客資本與企業價值，分別篩選出影響企業價值之變數，本研究將其列入自變數，同時結合企業信用風險(TCRI)，進行多元迴歸分析。有關第 i 家公司第 t 年各自變數對因變數影響之實證模型如下：

模型 1-1：檢測人力資本對企業價值之影響

$$\begin{aligned} \text{Tobin's } Q = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{每位員工經濟附加價值} + \beta_4 * \text{員工生產力} \\ & + \beta_5 * \text{員工學歷} + \text{殘差項} \end{aligned}$$

模型 1-2：檢測企業信用風險對人力資本價值創造之干擾效果

$$\begin{aligned} \text{Tobin's } Q = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{每位員工經濟附加價值} + \beta_4 * \text{員工生產力} \\ & + \beta_5 * \text{員工學歷} + \beta_6 * \text{企業信用風險} \\ & + \beta_7 * \text{企業信用風險} * \text{每位員工經濟附加價值} \\ & + \beta_8 * \text{企業信用風險} * \text{員工生產力} \\ & + \beta_9 * \text{企業信用風險} * \text{員工學歷} + \text{殘差項} \end{aligned}$$

其中 β_7 、 β_8 與 β_9 用來檢測企業信用風險對人力資本的干擾效果，如果係數為負，則顯示企業信用風險對人力資本具有負向的干擾效果。

模型 2-1：檢測結構資本對企業價值之影響

$$\begin{aligned} \text{Tobin's Q} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{應收帳款週轉率} + \beta_4 * \text{存貨週轉率} \\ & + \beta_5 * \text{固定資產週轉率} + \beta_6 * \text{研發密集度} + \text{殘差項} \end{aligned}$$

模型 2-2：檢測企業信用風險對結構資本價值創造之干擾效果

$$\begin{aligned} \text{Tobin's Q} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{應收帳款週轉率} + \beta_4 * \text{存貨週轉率} \\ & + \beta_5 * \text{固定資產週轉率} + \beta_6 * \text{研發密集度} \\ & + \beta_7 * \text{企業信用風險} \\ & + \beta_8 * \text{企業信用風險} * \text{應收帳款週轉率} \\ & + \beta_9 * \text{企業信用風險} * \text{存貨週轉率} \\ & + \beta_{10} * \text{企業信用風險} * \text{固定資產週轉率} \\ & + \beta_{11} * \text{企業信用風險} * \text{研發密集度} + \text{殘差項} \end{aligned}$$

其中 β_8 、 β_9 、 β_{10} 與 β_{11} 用來檢測企業信用風險對結構資本的干擾效果，如果係數為負，則顯示企業信用風險對結構資本有負向的干擾效果。

模型 3-1：檢測顧客資本對企業價值之影響

$$\begin{aligned} \text{Tobin's Q} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{產品接受率} + \beta_4 * \text{銷售予最大客戶之比率} \\ & + \text{殘差項} \end{aligned}$$

模型 3-2：檢測企業信用風險對顧客資本價值創造之干擾效果

$$\begin{aligned} \text{Tobin's Q} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{員工人數取對數} + \beta_2 * \text{長期負債比率} \\ & + \beta_3 * \text{產品接受率} + \beta_4 * \text{銷售予最大客戶之比率} \\ & + \beta_5 * \text{企業信用風險} + \beta_6 * \text{企業信用風險} * \text{產品接受率} \\ & + \beta_7 * \text{企業信用風險} * \text{銷售予最大客戶之比率} + \text{殘差項} \end{aligned}$$

其中 β_6 與 β_7 用來檢測企業信用風險對顧客資本的干擾效果，如果係數為負，則顯示企業信用風險對顧客資本有負向的干擾效果。

肆、實證結果

一、敘述性統計分析

表3列示樣本公司的各項敘述性統計，以 Tobin's Q 而言，樣本公司的平均數為 1.2777，最大值為 5.0886，最小值為 0.3295，顯示樣本公司之表現差異極大。推測其原因可能為樣本公司中以電子業計 108 家（佔 42%）為數最多，而部分電子業之股價表現亮麗，致其 Tobin's Q 有突出之表現。而每位員工經濟附加價值平均為 -3.6367，顯示樣本公司之加權平均資金成本可能偏高；而員工生產力平均為 14,328 仟元，故平均每位員工每年為公司創造 1 仟 4 百多萬餘元之銷貨，表現不錯（由於 Tobin's Q 之平均數為 1.2777，而員工生產力之平均數為 14,328 仟元，二者之數值懸殊太大，致進行迴歸分析時，係數會很小，易孳生困惑，故於進行實證分析時，針對員工生產力係以（銷貨淨額／員工人數）取對數為之）；而員工學歷平均為 0.4868，代表員工有 48.68% 具有大學以上之學歷，以製造業而言，高學歷者不在少數。應收帳款週轉率平均為 10.0767 次，顯見樣本公司普遍在正常授信期間（1 個月左右）內收回帳款；另樣本公司之存貨週轉率平均為 64.5236，是以，存貨約在 5.7 日內即能出售，去化速度相當快；而固定資產週轉率平均為 8.6413（次），可知樣本公司對於固定資產之運用效能佳；惟研發密集度平均為 1.91%，相較於美國企業的 2.49%，日本企業的 2.4%（Morck 及 Yeung，1991；Delios 及 Beamish，1999），明顯偏低，有待企業加以重視。至產品接受率平均為 97.74%，顯示樣本公司之產品品質佳，顧客接受度高，故因產品瑕疵而退貨之比率低；而銷售予最大客戶之比率平均為 18.64%，故尚無集中銷售予特定大客戶之情形；而員工人數平均為 1,288 人，普遍為中大型企業。就 TCRI 指標來看，平均為 5.3513，普遍為正常之公司；至於最大值為 10，表示有少數公司曾經發生財務危機，最小值為 1，表示信用風險低。

表 3 各變數之敘述性統計(n = 1,799)

變數	平均數	中位數	極大值	極小值	標準差
企業價值(Tobin's Q)	1.2777	0.95389	5.0886	0.3295	3.9116
每位員工經濟附加價值(Q2)	-3.6367	-1.21624	2.3491	-134.7473	9.2939
員工生產力(千元)(Q3)	14,328	7,7811	92,731	-6,612	20,035
員工學歷(Q8)	0.4868	0.4585	1.0000	0.0000	0.2356
應收帳款週轉率(次)(Z1)	10.0767	5.540072	1.2200	-0.47003	1.5221
存貨週轉率(次)(Z2)	64.5236	6.26508	2,263.87	-0.0700	1,946.009
固定資產週轉率(次)(Z3)	8.6413	2.7350	1,271.03	-0.74003	9.0023
研發密集度(Z6)	0.0191	0.0092	0.5459	0.0000	0.0315
產品接受率(X5)	0.9774	0.9914	1.0000	0.0000	0.0782
銷售予最大客戶之比率(X11)	0.1864	0.1500	0.9973	0.0000	0.1745
企業信用風險(TCRI)	5.3513	5.0000	10.0000	1.0000	1.9738
員工人數取對數(LG-EMPOLY)	2.7822	2.7560	4.3127	1.0058	0.5444
長期負債比率	0.0929	0.0710	0.4520	0.0000	0.0939
企業信用風險(TCRI)*每位員工經濟附加價值(Q2)	-25.9754	-6.2577	216.3258	-943.2311	69.2375
企業信用風險(TCRI)*員工生產力(Q3)	71,603	37,422	1,383,210	-59,508	104,171
企業信用風險(TCRI)*員工學歷(Q8)	2.5535	2.2583	9.1670	0.0000	1.5618
企業信用風險(TCRI)*應收帳款週轉率(Z1)	51.5919	27.5400	6490.98	-4.2300	213.1549
企業信用風險(TCRI)*存貨週轉率(Z2)	453.0789	30.1200	658,111	-0.6300	15,535.24
企業信用風險(TCRI)*固定資產週轉率(Z3)	47.4203	13.9400	10168.24	-6.6600	313.6004
企業信用風險(TCRI)*研發密集度(Z6)	0.0926	0.0403	4.4675	0.0000	0.1894
企業信用風險(TCRI)*產品接受率(X5)	5.2343	4.9715	10.0000	0.0000	1.9754
企業信用風險(TCRI)*銷售予最大客戶之比率(X11)	0.9987	0.7405	8.7669	0.0000	1.0912

二、實證結果與分析

有鑑於 Tobin's Q、人力資本、結構資本與顧客資本等構面之變數，有可能因產業不同而有不一樣之水準，例如，電子業一般傾向有較高之智慧資本，此純粹是因為產業特性，而非公司特意投資所致。再者，投資人普遍認為電子業相較非電子業具有發展潛力，故電子業之股票，較受投資人之青睞，致其股價普遍較高，Tobin's Q亦較高（此由電子業之Tobin's Q平均數為 1.1856，非電子業之Tobin's Q平均數為 0.9496 可證）。職是之故，為了避免受到產業特性之影響，本研究乃針對人力資本之每位員工經濟附加價

值、員工生產力及員工學歷；結構資本之應收帳款週轉率、存貨週轉率、固定資產週轉率及研發密集度；顧客資本之產品接受率、銷售予最大客戶之比率及 Tobin's Q 分別減去產業之中位數，再進行實證分析。

由表 4、表 5 與表 6 可知，模型 1-1、模型 1-2、模型 2-1、模型 2-2、模型 3-1 及模型 3-2 之 Hausman test 之檢定統計量分別為 312.2847、38.5987、46.5698、78.2314、12.2901 及 75.9036；p 值均 < 0.01，故 Hausman test 之檢定統計量均落於棄却域，故固定效果模型為正確之模型設定，本研究將針對固定效果模型之實證結果進行分析。

由表 4 模型 1-1 之固定效果模型估計值可知，在人力資本方面，每位員工經濟附加價值（係數為 0.0030，P 值 < 0.01）、員工生產力（係數為 0.2084，P 值 < 0.01）及員工學歷（係數為 0.3929，P 值 < 0.01）對企業價值均具顯著正向之影響，故本研究假說 H1 獲得支持。模型 1-2 為企業信用風險之干擾效果驗證，本研究發現當企業信用風險愈高時，會弱化每位員工經濟附加價值（係數為 -0.0039，P 值 < 0.01）、員工生產力（係數為 -0.0651，P 值 <

表 4 人力資本及企業信用風險對企業價值之影響

變數	預期符號	模型 1-1 人力資本對企業價值之影響	模型 1-2 企業信用風險對人力資本之干擾效果
員工人數取對數(LG-EMPOLY)	+	0.2546***	0.1299***
長期負債比率	-	-0.0367	-4.3954
每位員工經濟附加價值(Q2)	+	0.0030***	0.0278***
員工生產力(Q3)	+	0.2084***	0.5829***
員工學歷(Q8)	+	0.3929***	0.6708***
企業信用風險(TCRI)	-		-0.1195***
企業信用風險*每位員工經濟附加價值(Q2)	-		-0.0039***
企業信用風險*員工生產力(Q3)	-		-0.0651***
企業信用風險*員工學歷(Q8)	-		-0.0460*
Hausman test:			
Wald χ^2		312.2847	38.5987
P-value (Significance)		0.0000***	0.0000***
Model		固定效果	固定效果

註：***代表達 0.01 之顯著水準；**代表達 0.05 之顯著水準；*代表達 0.1 之顯著水準。

0.01) 及員工學歷 (係數為-0.0460, P 值 < 0.1) 之價值創造效果, 故本研究假說 H4 獲得支持。

在結構資本方面, 由表 5 之模型 2-1 顯示應收帳款週轉率 (係數為 0.0038, p 值 < 0.01)、固定資產週轉率 (係數為 0.0009, p 值 < 0.05) 及研發密集度 (係數為 1.5573, p 值 < 0.01) 對企業價值具有顯著正向之影響, 惟存貨週轉率 (係數為 0.0002, p 值 > 0.1) 對企業價值則無顯著之影響, 故本研究假說 H2 獲得部分支持。就企業信用風險之干擾效果分析, 模型 2-2 顯示, 當企業信用風險愈高時, 會弱化應收帳款週轉率 (係數為-0.0007, P 值 < 0.1) 及固定資產週轉率 (係數為-0.0015; P 值 < 0.01) 之價值創造效果, 顯示企業信用風險對結構資本影響企業價值之負向干擾效果部分存在, 故本研究假說 H5 獲得部分支持。

表 5 結構資本及企業信用風險對企業價值之影響

變數	預期符號	模型 2-1 結構資本對企業價值之影響	模型 2-2 企業信用風險對結構資本之干擾效果
員工人數取對數(LG-EMPOLY)	+	0.1230***	0.0729
長期負債比率	-	-0.0649	-1.8520
應收帳款週轉率(Z1)	+	0.0038***	0.0059***
存貨週轉率(Z2)	+	0.0002	0.0006
固定資產週轉率(Z3)	+	0.0009**	0.0119***
研發密集度(Z6)	+	1.5573***	2.5228**
企業信用風險(TCRI)	-		-0.1037***
企業信用風險*應收帳款週轉率(Z1)	-		-0.0007*
企業信用風險*存貨週轉率(Z2)	-		-0.0001
企業信用風險*固定資產週轉率(Z3)	-		-0.0015***
企業信用風險*研發密集度(Z6)	-		-0.0648
Hausman test:			
Wald χ^2		46.5698	78.2314
P-value (Significance)		0.0000***	0.0000***
Model		固定效果	固定效果

註：***代表達 0.01 之顯著水準；**代表達 0.05 之顯著水準；*代表達 0.1 之顯著水準。

在顧客資本方面，由表 6 之模型 3-1 可知，銷售予最大客戶之比率（係數為 0.1639，p 值 < 0.01）會對企業價值產生顯著正向之影響。但產品接受率（係數為 0.0688，p 值 > 0.1）則對企業價值無顯著之影響，故本研究假說 H3 獲得部分支持。有關企業信用風險之干擾效果驗證部分，由模型 3-2 可知，當企業信用風險愈高時，會弱化銷售予最大客戶之比率（係數為 -0.0876，P 值 < 0.05）對企業價值之創造效果，顯示企業信用風險對顧客資本影響企業價值之負向干擾效果部分存在，故本研究假說 H6 部分成立。

表 6 顧客資本及企業信用風險對企業價值之影響

變數	預期符號	模型 3-1 顧客資本對企業價值之影響	模型 3-2 企業信用風險對顧客資本之干擾效果
員工人數取對數(LG-EMPOLY)	+	0.1537***	0.1724***
長期負債比率	-	-0.0954	-3.7720
產品接受率(X5)	+	0.0688	1.3367
銷售予最大客戶之比率(X11)	+	0.1639***	0.6592***
企業信用風險(TCRI)	-		-0.1216***
企業信用風險*產品接受率	-		-0.1872
企業信用風險*銷售予最大客戶之比率	-		-0.0876**
Hausman test:			
Wald χ^2		12.2901	75.9036
P-value (Significance)		0.0000***	0.0000***
Model		固定效果	固定效果

註：***代表達 0.01 之顯著水準；**代表達 0.05 之顯著水準；*代表達 0.1 之顯著水準。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究旨在探討智慧資本之人力資本、結構資本與顧客資本中哪些變數對企業價值有顯著之影響，並探討企業信用風險在智慧資本之價值創造扮演何種干擾效果。本研究經由 MARS 篩選智慧資本影響企業價值之重要變數，在人力資本部分，所篩選出之重要變數包括每位員工經濟附加價值、員工生產力與員工學歷；在結構資本變數中，重要變數包括應收帳款週轉

率、存貨週轉率、固定資產週轉率與研發密集度；在顧客資本變數部分則篩選出產品接受率與銷售予最大客戶之比率等。

本研究以 Tobin's Q 做為企業價值之代理變數，並運用縱橫資料之固定效果模型進行分析，結果發現在這些所篩選之自變數中，人力資本中之每位員工經濟附加價值、員工生產力與員工學歷對企業價值具有顯著正向之影響；結構資本中之應收帳款週轉率、固定資產週轉率與研發密集度對企業價值具有顯著正向之影響；在顧客資本中則以銷售予最大客戶之比率對企業價值具有顯著正向之影響。因此本研究發現人力資本、結構資本與顧客資本之部分變數對企業價值具有正向效果，故H1成立、H2與H3部分成立。

另外，本研究以TCRI做為企業信用風險之代理變數，根據模型分析發現當企業信用風險愈高時，企業價值會愈低，而此負向效果不管是人力資本、結構資本與顧客資本都是相同的結果，此部分符合財務學理與文獻所論述，當企業信用風險愈高時，則代理成本、破產成本會愈高，企業價值會愈低。

本研究之重點在於企業信用風險對智慧資本之干擾效果驗證，在人力資本部分，企業信用風險對每位員工經濟附加價值、員工生產力及員工學歷具有顯著之干擾效果。據此，當企業信用風險愈高，則員工可能會放棄有價值、風險高之投資機會，且無法於工作崗位全力以赴，致生產力降低。再者，企業信用風險愈高，則破產成本愈高，管理者與員工之薪酬會立即受到影響，對員工人力資本的累積失去了保障，容易導致離職率上升，員工的創意、知識與經驗無法有效累積與傳承，重新僱用及訓練員工之成本又上升，難以吸引具備豐富專業知識與能力高學歷人才，進入企業服務，每位員工經濟附加價值因而降低，不利人力資本之累積，進而降低企業價值之創造，故本研究假說 H4 獲得驗證。

就結構資本方面，企業信用風險明顯地對應收帳款週轉率及固定資產週轉率二項變數有明顯的負向影響，本研究假說H5獲得部分驗證。顯見企業信用風險愈高，原規範應收帳款之標準作業程序變得不可行，阻礙了收款之速度，擴大資金調度之缺口，使資金成本上升，不利結構資本之累積，進而降低企業價值之創造。再者，企業信用風險愈高，組織內部彼此信任程度下降，升高了控制稽核成本，固定資產之運用變得無效率，使現金流

入速度變慢，降低企業之舉債能量，影響企業之財務彈性，亦不利結構資本之累積，進而降低企業價值之創造。

最後，就顧客資本中，企業信用風險對銷售予最大客戶之比率有明顯的負向干擾力量，本研究假說 H6 經驗證部分成立。顯見企業信用風險愈高，則顧客會擔心出現缺貨危機，並對企業能否提供售後服務與履約保證，存有疑慮，致降低顧客滿意度，影響顧客忠誠度，不利顧客資本之累積。一旦競爭者威脅日益加劇時，而缺貨、售後服務與履約保證之疑慮，又未能消除，則很難維持與最大客戶之互信、互惠之長期合作關係，不利顧客資本之累積與企業價值之創造。

二、策略管理建議

由於智慧資本之累積，有助於提高企業價值，故在人力資本方面，建議企業於聘僱高學歷之專才時，應思索如何設計一套公平、合理具激勵作用之獎酬措施（如發行與股價或績效連結之員工認股權證、推出員工分紅配股措施等），使員工之財富與公司之價值，作緊密連結，使員工充分發揮其專業智識與能力，並建立多元之知識分享及資訊交流平台，使員工之智識與經驗得以累積與傳承，則不僅能提高員工之經濟附加價值，帶來營收與獲利之成長，更能有效抵擋競爭對手之攻勢，維持競爭優勢，獲得投資人之肯定，進而提高企業價值。

在結構資本方面，有鑑於效率化運用資產會提高企業價值，故企業應針對資產之運用效率，訂定一套可行之目標，並將達成目標之成效，列入績效考核之評比項目，如此，更能激發各部門員工提升資產運用效率之誘因，進而提升企業價值。此外，研發支出之投入，不僅承擔相當大之失敗風險，且難收立竿見影之效，建議與其他企業進行研發支出之策略聯盟，共同分攤研發成本且共享研發成果。再者，企業應持續注意並善加利用政府所推出之研發創新補助計畫、融資及租稅優惠等政策，以降低投入研發創新之資金成本與風險，進而提升企業價值。

在顧客資本方面，企業應隨時掌握市場脈動，及時回應顧客所需，並提供高品質之產品與服務，是提高顧客滿意度與顧客忠誠度之良方，且可提高產品接受率，同時透過與主要客戶形成穩固之策略聯盟關係，或簽訂

不可取消之長期銷貨合約，並確保產品與服務之品質，則能透過口碑行銷，開發新客戶，創造營收與獲利，進而提升企業價值。

有關企業信用風險對智慧資本價值創造之干擾效果部分，企業信用風險大抵在每位員工經濟附加價值、員工生產力、員工學歷、應收帳款週轉率、固定資產週轉率、銷售予最大客戶之比率與企業價值之關聯中，具有干擾效果。故如何降低企業信用風險，對企業是一大考驗。為了降低企業信用風險，首先，企業應聘任具有風險控管經驗之員工，或透過培訓之方式，提升其風險控管之能力，或委託專業金融或投資機構，協助建構風險控管之機制，或視本身之需要，成立風險管理部門，以協助企業針對投資方案採取有效之避險策略。為了激勵員工充分發揮所長，企業必須提出妥善之獎酬配套措施（如發行與股價或績效連結之員工認股權憑證、推出員工分紅配股措施等）。透過有效避險，員工更能專注於對企業有價值但高風險之投資計畫，有效解決投資不足之問題，且投資人更易於評估經理人之表現，更願意支付股票溢價，購買公司股票，有效解決企業過度舉債之問題。此時，員工所創造之經濟附加價值更高，為企業帶來之利潤更豐厚，現金流入之金額更大，可再度降低企業信用風險，進而提升企業價值。

其次，為了降低企業信用風險，企業應從提高資產流動性及資產週轉率與獲利能力、降低負債比率著手。在提高資產流動性方面，可積極針對應收帳款加強催收，例如訂定催收辦法，提高催收之頻率，獎勵催收成效良好之員工，並針對一定金額以上之逾期應收帳款，加強控管等，或將應收帳款售予金融機構，提前變現，縮短現金流入之時程。此外，加速存貨之去化，亦可提高資產流動性，企業可定期舉辦特賣活動，或透過網路銷售平台，出清即將過時之存貨，提前變現取得資金，或與客戶簽訂不可撤銷之銷售合約，鎖定價格及數量將其出售，有助存貨生產數量之控管，且可進行避險。再者，企業必須額外注意固定資產之效能，有無充分發揮，一旦效能降低，則企業可規劃以短期租賃收取租金之方式，增加現金之流入。此外，為了提高獲利能力，企業除了提供高品質之產品與服務，迅速回應顧客需求，亦應消除顧客對缺貨、售後服務與履約保證之疑慮，故企業可事先與供應商簽訂不可取消之進貨合約，與策略聯盟廠商簽訂保固服務之合約，回復顧客對企業產品及服務之信賴，提升再購買意願，進而增

加營收、獲利及現金之流入，降低企業信用風險。至於最大客戶，是左右企業營收、獲利及現金流入之重要來源，企業應勤於拜訪，隨時掌握及回應其需求，並致力於產品及服務品質之提升，使最大客戶感到滿意，並願意與企業維持長期穩定之合作關係，確保營收、獲利及現金流入之穩定性，進而降低企業信用風險。一旦企業能有效提高資產流動性、資產週轉率與獲利能力，則其股票更易受到投資人之青睞，欲自資本市場籌募資金，相對容易，有助於進一步降低負債比率及企業信用風險。

綜上，豐富之人力資本，有助於設計有效之風險控管機制或進行避險，降低企業信用風險。而效率化運用資產，可加速結構資本之累積，使營收、獲利及現金流入速度加快。豐厚之顧客資本，同樣可為企業帶來營收及獲利之成長，增加現金之流入，進而降低企業信用風險。一旦風險降低，則可有效解決投資不足，過度舉債等問題；由於風險降低，投資人更易於評估經理人之表現，更願意以股票溢酬，購買企業之股票，進而推升股價之上漲，促成企業價值之提升。因此，處於激烈競爭之環境下，如何降低企業信用風險，使智慧資本之價值創造，充分發揮，是企業未來面臨之重要挑戰。

三、對後續研究之建議

本研究對象涵蓋所有上市公司，行業遍及水泥業、食品業、塑膠業、紡織纖維及電子業...等多種行業，並未就產業別予以區分，建議後續研究者可針對不同產業別之企業信用風險、智慧資本對企業價值之影響進行剖析。再者，可以依據不同產業別加入適合之干擾因素進行討論，例如品牌價值、組織文化、進入策略、國際化等議題，有助瞭解各產業面臨不同的干擾因素時，其所擁有的企業信用風險如何影響企業之價值。

附 註

1. 如生物與電子科技公司的特性就是研發成本高、廠房設備投資龐大、同業競爭激烈以及產品生命週期短，這些特性皆屬於事業風險。
2. TCRI 的評等範圍適合公開發行公司（不包含金融、證券、投資、媒體等企業），並具有預警之成效，以 1998~1999 年間台灣股市發生多起地雷股事件為例，台灣經濟新報社發現凡 TCRI 等級愈差者，其出事率愈高且愈快出事，特別是 TCRI 編列為 7~9 級之企業容易發生倒閉破產、重整、跳票擠兌、股票下市或財務吃緊等違約事項，故本研究以台灣經濟新報社所提供之上市上櫃公司 TCRI 之評等數據，作為研究衡量變數之資料依據。

參考文獻

- 王天津及陳盈秀（民 95），「應用粗集合方法於企業信用評等之研究」，*創新與管理*，第三卷第一期，頁 153-63。
- 王文英及李佳玲（民 97a），「我國資訊電子業之企業重要智慧資本－外部資訊使用者與內部人士之觀點」，*當代會計*，第九卷第一期，頁 33-68。
- 王文英及李佳玲（民 97b），「策略、智慧資本觀點下之價值鏈活動與財務績效關連性：台灣資訊電子業之實證研究」，*會計評論*，第四十七期，頁 89-121。
- 王文英及張清福（民 93），「智慧資本影響績效模式之探討：我國半導體業之實證研究」，*會計評論*，第三十九期，頁 89-117。
- 沈大白及凌志銘（民 95），「信用違約交換評價之實證研究－TCRI 信用評等資訊之應用」，*金融風險管理季刊*，第二卷第二期，頁 47-74。
- 李天行及唐筱菁（民 92），「整合財務比率與智慧資本於企業危機診斷模式之建構－類神經網路與多元適應性雲形迴歸之應用」，*資訊管理學報*，第十一卷第二期，頁 161-90。
- 邱志洲、李天行、周宇超及呂奇傑（民 91），「整合鑑別分析與類神經網路在資料探勘上之應用」，*Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineer*，第十九卷第二期，頁 9-22。
- 周恆志、陳達新及巫春洲（民 96），「Gram-Charlier GARCH 選擇權演算法的評價與避險績效」，*管理與系統*，第十四卷第一期，頁 95-119。
- 徐中琦及黃騰緯（民 96），「智慧資本與企業經濟價值關聯性之實證研究」，*科技管理學刊*，第十二卷第四期，頁 35-66。
- 許峻源（民 90），*類神經網路與多元適應性雲形迴歸於資料探勘分類模式之應用*，輔仁大學應用統計研究所碩士論文。
- 陳惠玲及李冠皓（民 96），「TCRI 製程 4－工具篇：TCRI 底稿」，*TEJ 信用風險評估專刊*，頁 170-83。
- 陳惠玲及李冠皓（民 98a），「TCRI 製程 1－TCRI 定位、範圍及程序概述」，*TEJ 信用風險評估專刊*，頁 26-134。
- 陳惠玲及李冠皓（民 98b），「TCRI 製程 2－基本等級之製作（步驟I）」，*TEJ 信用風險評估專刊*，頁 135-48。
- 黃台心（民 94），*計量經濟學*，初版，台北：雙葉書廊。
- 黃明輝（民 91），*資料探勘在財務領域的運用－以債券型基金之績效評估為例*，輔仁大學金融研究所碩士論文。

- 葉怡成 (民 92), 類神經網路模式應用與實作, 初版, 台北: 儒林圖書有限公司。
- 劉正田 (民 88), 「企業商譽與研發投資關係之研究」, *科技管理學刊*, 第四期, 頁 105-24。
- 劉正田、林修葳及金成隆 (民 94), 「創新價值鏈之路徑分析: 企業研發投資成效之實證研究」, *管理評論*, 第二十四卷第四期, 頁 29-56。
- Aretz, K., S. M. Bartram, and G. Dufey (2007), "Why Hedge? Rationales for Corporate Hedging and Value Implications." *Journal of Risk Finance*, 8, No.5, pp. 434-49.
- Bartram, S. M. (2000), "Corporate Risk Management as a Lever for Shareholder Value Creation." *Financial Markets, Institutions, and Instruments*, 9, No.5, pp. 279-324.
- Becker, G. S. (1985), "Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor." *Journal of Labor Economics*, 3, No. 1, pp. S33-S58.
- Bessembinder, H. and M. Herbert (1998), "Trading Costs and Volatility for Technology Stocks." *Financial Analysts Journal*, 54, No.5, pp. 64-71.
- Bontis, N. (1999), "Managing Organizational Knowledge by Diagnosing Intellectual Capital: Framing and Advancing the State of the Field." *International Journal of Technology Management*, 18, No. 5-8, pp. 433-62.
- Bontis, N., W. C. C. Keow, and S. Richardson (2000), "Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industries." *Journal of Intellectual Capital*, 1, No.1, pp. 85-100.
- Bose, S. (1996), "Classification Using Splines." *Computational Statistics and Data Analysis*, 22, pp. 505-25.
- Bosworth, D. L. and M. Rogers (1998), *Research and Development, Intangible Assets and the Performance of Large Australian Companies*, working paper, No. 2/98, IBIS Collaborative Program in Enterprise Dynamics, Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Melbourne, Australia.
- Chauvin, K. and M. Hirschey (1993), "Advertising, R&D Expenditures and the Market Value of the Firm." *Financial Management*, 22, pp. 128-40.
- Chen, W., C. Ma, and L. Ma (2009), "Mining the Customer Credit Using Hybrid Support Vector Machine Technique." *Expert Systems with Applications*, 36, No.4, pp. 7611-16.
- Chung, K. H. and S. W. Pruitt (1994), "Simple Approximation of Tobin's Q." *Financial Management*, 23, pp. 70-4.
- Craven, P. and G. Wahba (1979), "Smoothing Noisy Data with Spline Functions: Estimating the Correct Degree of Smoothing by the Method of Generalized Cross-Validation." *Numerische Mathematik*, 31, pp. 317-403.
- De Andrés, J., F. Sánchez-Lasheras, P. Lorca, and F. J. De Cos Juez (2011), "A Hybrid Device of Self

- Organization MAPS (SOM) and Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) for the Forecasting of Firms' Bankruptcy." *Accounting & Management Information Systems*, 10, No.3, pp. 351-74.
- Delios, A. and P. W. Beamish (1999), "Geographic Scope, Product Diversification, and the Corporate Performance of Japanese Firms." *Strategic Management Journal*, 20, No.8, pp. 711-27.
- DeMarzo, PM. and D. Duffie (1995), "Corporate Incentives for Hedging and Hedge Accounting." *Review of Financial Studies*, 8, No.3, pp. 743-71.
- Edvinsson, L. and M. S. Malone (1997), *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value By Finding Its Hidden Brainpower*, 1th Edition, HarperCollins Publishers, Inc: New York.
- Friedman, J. H. (1991), "Multivariate Adaptive Regression Splines (with discussion)." *Annals of Statistics*, 19, pp. 1-141.
- Greene, W. A. (2000), "Partitioning Sets with Genetic Algorithms." In J. Etheredge and B. Manaris (eds.), *Proceedings of the Thirteenth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS)*, AAAI Press, CA: Menlo Park, pp. 102-6.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicator: A Survey." *Journal of Economic Literature*, 28, No.4, pp. 1661-707.
- Hausman, J. A. (1978), "Specification Tests in Econometrics." *Econometrica*, 46, pp. 1251-71.
- Herremans, I. M., R. G. Isaac, T. J. B. Kline, and J. A. Nazari (2011), "Intellectual Capital and Uncertainty of Knowledge: Control by Design of the Management System." *Journal of Business Ethics*, 98, No.4, pp. 627-40.
- Johnson, W. H. A. (1999), "An Integrative Taxonomy of Intellectual Capital." *International Journal of Technology Management*, 18, No.5-8, pp. 562-75.
- Kamaluddin, A. and R. A. Rahman (2010), "The Moderating Effect of Organisation Culture on Intellectual Capital and Organisational Effectiveness Relationships." *Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organisational Learning*, pp. 584-95.
- Kavida, V. and N. Sivakoumar (2009), "Intellectual Capital: A Strategic Management Perspective." *The IUP Journal of Knowledge Management*, 7, No.5-6, pp. 55-69.
- Khani, A. H. A., F. Ahmadi, and G. Homayouni (2011), "The Impact of Intellectual Capital on Performance of Iranian Food Firms." *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 2, No.10, pp. 315-26.
- Kurz, P. (2000), "Intellectual Capital Management and Value Maximization." *Technology, Law & Insurance*, 5, No.1-2, pp. 27-32.
- Lev, B. (2001), *Intangibles: Management, Measurement and Reporting*, 1st Edition, Washington, D.
-

- C.: Brookings Institution Press.
- Marr, B. (2005), *Perspectives on Intellectual Capital. Multidisciplinary Insights into Management-Measurement and Reporting*, 1st Edition, Boston: Elsevier, MA.
- Mather, P. and A. Ramsay (2007), “Do Board Characteristics Influence Impression Management through Graph Selectivity around CEO Changes?” *Australian Accounting Review*, 17, No.2, pp. 84-95.
- Miles, G., R. E. Miles, V. Perrone, and L. Edvinsson (1998), “Some Conceptual and Research Barriers to the Utilization of Knowledge.” *California Management Review*, 40, No.3, pp. 281-8.
- Morck, R. and B. Yeung (1991), “Why Investors Value Multinationality.” *Journal of Business*, 64, No. 2, pp. 165-87.
- Palacios-Huerta, I. (2003), “An Empirical Analysis of the Risk Properties of Human Capital Returns.” *The American Economic Review*, 93, No.3, pp. 948-64.
- Palmer, T. B. and R. M. Wiseman (1999), “Decoupling Risk Taking from Income Stream Uncertainty: A Holistic Model of Risk.” *Strategic Management Journal*, 20, No.11, pp. 1037-62.
- Pantzalis, C. (2001), “Does Location Matter? An Empirical Analysis of Geographic Scope and MNC Market Valuation.” *Journal of International Business Studies*, 32, No. 1, pp. 133-55.
- Roos, G. and J. Roos (1997), “Measuring Your Company’s Intellectual Performance.” *Long Range Planning*, 30, pp. 413-26.
- Roos, G., J. Roos, L. Edvinsson, and N. C. Dragonetti (1998), *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*, 1st Edition, New York University.
- Ruan, W., G. Tian, and S. Ma (2011), “Managerial Ownership, Capital Structure and Firm Value: Evidence from China’s Civilian-Run Firms.” *Australasian Accounting Business & Finance Journal*, 5, No.3, pp. 73-92.
- Saunders, A. and M. Cornett, (2010), *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach*, 7th Edition, McGraw-Hill/Irwin.
- Shin, H. H. and R. M. Stulz (1998), “Are Internal Capital Markets Efficient?” *Quarterly Journal of Economics*, 113, No.2, pp. 531-52.
- Siddappa, S., J. M. Rosenberger, and V. C. P. Chen (2008), “Optimising Airline Overbooking Using a Hybrid Gradient Approach and Statistical Modeling.” *Journal of Revenue and Pricing Management*, 7, No. 2, pp. 207-18.
- Steinberg, D., B. Bernard, C. Phillip, and M. Kerry (1999), *MARS User Guide*, C.A.: Salford Systems.
- Stewart, T. A. (1997), *Intellectual Capital-the New Wealth of Organizations*, 1st Edition, Bantam: Doubleday Dell Publishing Group Inc.
- Smith, C. W. and R. M. Stulz (1985), “The Determinants of Firms’ Hedging Policies.” *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 20, No.4, pp. 391-405.
-
-

Sullivan, P. H. (2000), *Value-Driven Intellectual Capital-How to Convert Intangible Corporate Assets into Market Value*, 1st Edition, N.Y.: John Wiley and Sons.

Tobin, J. (1969), "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory." *Journal of Money*, 1, No.1, pp. 15-29.

Vellido, A., P. J. G. Lisboa, and L. Vaughan (1999), "Neural Networks in Business: A Survey of Applications (1992-1998)." *Expert Systems with Applications*, 17, pp. 51-70.

Wooldridge, J. M. (2001), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, 1st Edition, M.A.: The MIT Press.

Soochow Journal of Economics and Business

No.77 (June 2012) : 53-90.

The Moderating Effects of Corporation Credit Risk Index on the Influence of Intellectual Capital on Business Values

Yi Yin Yen^{*‡} Chien Shan Han^{}**

Abstract

Intellectual capital lies deep within corporations, creates value and maintains the competitive advantage of corporations. As the credit risk of a corporation increases, so does the cost of capital, which may interfere with value creation of intellectual capital. Previous studies have scarcely scratched the surface of this phenomenon, and it is precisely this shortcoming that we seek to address in this study. Multivariate adaptive regression splines (MARS) resolves non-linear, non-normal Intellectual capital data issues and it also enables the selection of

* Corresponding author, Assistant Professor, Department of Accounting Information, National Taipei College of Business, No.321, Sec. 1, Jinan Rd., Zhongzheng District, Taipei County, Taiwan. e-mail: irene@webmail.ntcb.edu.tw; tel: 02-23226567; fax: 02-23226369.

** Associate Professor, Department of Finance and International Business, Fu Jen Catholic University, e-mail: cshan@mail.fju.edu.tw.

‡ The authors gratefully acknowledge the helpful comments and suggestions of the reviewers, which have enriched the content of the study. Furthermore, the authors dedicate this study to the memory of Professor Miao-Que Lin, who passed away in August, 2010. The guidance of Professor Lin in the structure and references in this study enriched its content. We thank her for her unhesitating guidance and support.

independent variables. This model appears to surpass ordinary least squares regression in forecast ability and accuracy of identification. We collected and constructed intellectual capital and financial data from 257 listed companies in Taiwan from the period between 2000 and 2006. MARS was applied to select the variables of intellectual capital, and panel data was used to analyze how corporate credit risk interfered with the value creation of intellectual capital. We showed that corporate credit risk did exhibit negative significant moderating effects on intellectual capital and business value.

Keywords: corporate credit risk, intellectual capital, business value, multivariate adaptive regression splines
