

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

台灣電子業上市公司之 R&D 成效及影響因素分析

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC90-2416-H-002-007-

執行期間：90年08月01日至91年07月31日

執行單位：國立臺灣大學會計學系暨研究所

計畫主持人：李書行

計畫參與人員：林曉滢 林怡芳 溫士賢

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 92 年 9 月 8 日

摘要

關鍵詞：R&D 成效指數，R&D 管理，科技價值層級，創新，無形資產評價，期間費用，資本支出。

R&D 攸關企業之長期發展與成長，故企業每年均編列一定比重之 R&D 預算，但實務上對 R&D 之管理卻缺乏一套有效之方法，往往造成 R&D 支出之浪費。學術上亦開始重視無形資產之研究，其中有關 R&D 支出大家已一致認為不應全部視為期間費用，但如何提列作為長期性之資本支出或資產，則仍無定論。本研究以台灣電子業之上市公司及 IC 設計公司作為研究對象，探討影響 R&D 成效之重要因素。此研究結果將有助於發展有效的 R&D 實務管理，就學術上亦將有助於瞭解 R&D 如何影響公司之無形資產評價及如何認列 R&D 之資本性支出。

Abstract

I

Keywords : R&D Effectiveness Index, R&D Management, R&D Value Pyramid, Innovation, Intangible Asset Valuation, Periodical Expense, Capital Expenditure.

R&D affects a firm's long-term development and growth. Most of the firms routinely assess a certain percentage of sales as the annual R&D budget. Although R&D expenditure is a huge spending number, an effective R&D management tool is not developed in practice. On the other hand, the intangible asset valuation research has gained its popularity in academic. Among of the intangible research topics, R&D valuation is considered very important. This line of research has concluded that R&D expenditure shall not be recognized as a pure periodical expense as required by the current GAAP. How to capitalize the R&D expenditure, however, is not concluded? By using the computer related companies and IC design companies listed in Taiwan Stock Exchange as the sample, this study investigates factors contributing to R&D effectiveness. The results of this study can help the development of a sound R&D management practice. In addition, they can contribute to the intangible asset valuation research.

I . 前言

II

R&D 攸關企業之長期發展與成長，但企業仍常面臨是否應縮減 R&D 支出的兩難問題。雖然高 R&D 支出未必是企業長期競爭優勢的保證，但過小的 R&D 投資往往又容易腐蝕長期的競爭能耐。由於體認到「優勢之培養往往需假以時日；但優勢之消失則常在一瞬間」，故實務上常見經理人雖想控制 R&D 費用，但又沒有勇氣大膽刪減 R&D 支出，因而導致 R&D 支出浮濫。

為了幫助企業評估 R&D 的支出，我們必須要找出找出增加 R&D 成效之實務作法，以供業界參考。McGrath 及 Romeri(1994)提出 R&D 成效指數以衡量高科技公司之研發效果，此指數之定義如下：

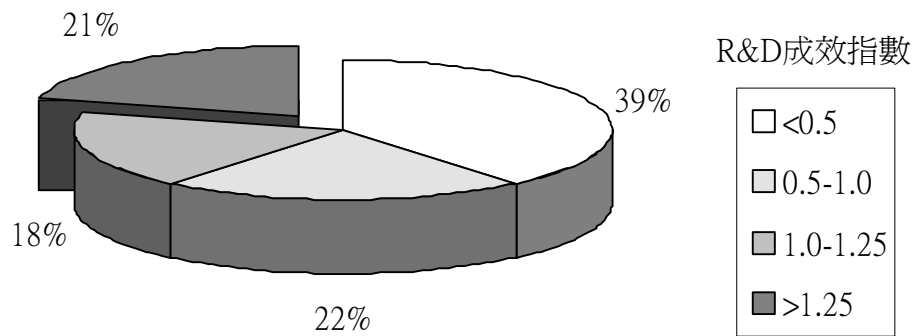
$$\text{R\&D 成效指數} = \frac{\text{新產品銷售額\%} \times (\text{淨利\%} + \text{R\&D\%})}{\text{R\&D\%}}$$

- [說明] 1. 新產品指近二年內上市之產品。
2. 所有資料均指年度資料。

上述之 R&D 成效指數為一長期綜合性的指標，它可以告訴管理者目前公司之 R&D 成效，但在解釋此指標時應將其結果視為累積多年的 R&D 成果，而非年度之成效。除非在 R&D 的管理上有一系統性的長期規劃，否則很難預期一穩定公司之 R&D 成效指數在某一年度會特別突出。而此指數要多高才算好？在考慮貨幣的時間價值下，McGrath(1995)認為大於 1.25 才算理想。

McGrath(1995)曾針對 45 家美國電子業公司做調查，以查證不同公司 R&D 成效指數之分佈，其所得結論如下（圖一）。

(圖一) R&D 成效指數之分佈



前述 R&D 成效指數可讓公司瞭解目前 R&D 執行的狀況與成效，但卻未能提供改善之方向。R&D 成效高的公司無法根據此指標找出更上層樓之道；而成效指標低的公司亦無法知道如何改善。為幫助企業有效地管理 R&D 作業，我們必須要知道決定 R&D 成效之因素為何。藉由有效地控制這些因素，才能確保能提升 R&D 成效。

Tipping, Zeffren 及 Fusfeld(1995)根據累積二年之實證研究，提出一套衡量 R&D 之完整模式，稱之為「科技價值層級」(Technology Value Pyramid) (圖二)。科技價值層級指出，完整 R&D 之衡量必須考慮三個層級：成果、策略及基礎。傳統的衡量方法往往偏頗於某一層級下之某些因素，故只能獲得片面資訊，而未能收見樹又見林之效。在科技價值層級的架構下，R&D 最終之目的在於創造公司之價值，未能創造有價值的 R&D 則非公司所欲，故此成果的衡量，有點類似 R&D 的成效指標，但 TVP 則定義出不同的成果衡量指標。然而欲使 R&D 作業能產生成果，公司策略的選擇必須正確且 R&D 作業必須能達成公司所設定之目標，此二個層級之配合缺一不可。在策略構面上，TVP 認為應包含 R&D 組合之評估(PA)及 R&D 與企業之整合度(IWB)二個構面。若策略選擇正確，下一步則需嚴格 R&D 的基礎層級，因唯有實際落實 R&D 的日常作業管理，R&D 資源才能有效率地發揮其功效，此基礎層級包含科技之價值(AVT)與支持創新之 R&D 程序實務(PRD)二個構面。

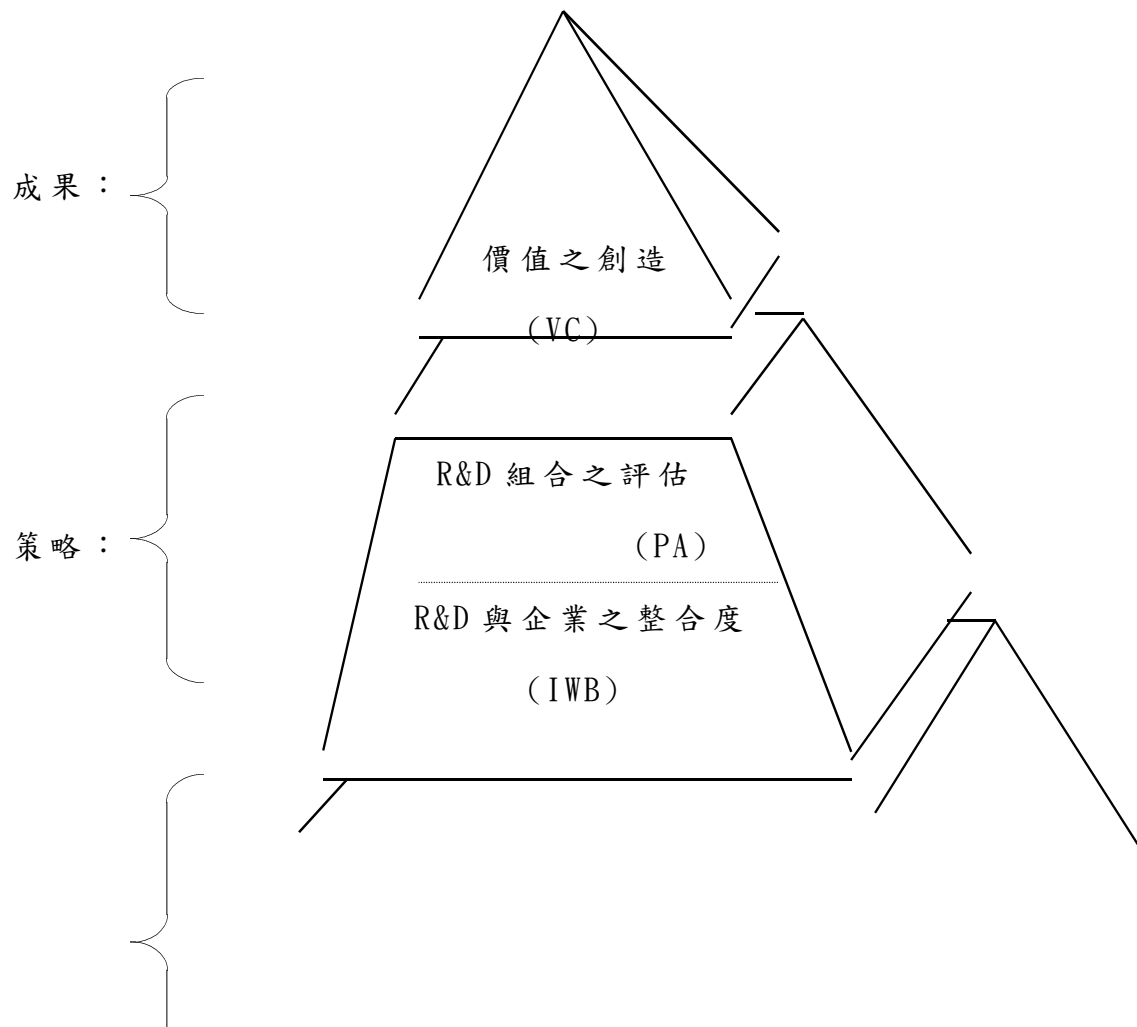
根據衡量之三個層級所衍伸之 5 個構面，TVP 提出可能有用的 33 項衡量指標。誠如作者所言，此 33 項指標，未必適用於每一企業。公司必須依據其特性來組合不同的指標，但必須同時考慮 5 個

構面。亦即，在每一構面下，選擇適合自己企業的指標。

欲研究 R&D 之成效因素，一可行做法為以 R&D 成效指數作為 TVP 之成果指標，進一步分析策略及基礎指標與 R&D 成效指數之關聯度。此一研究結果，可讓我們清楚瞭解影響 R&D 成效之關鍵因素，經由對這些因素之瞭解，可幫助我們預測企業之 R&D 績效及有效地管理 R&D 作業。但前述之作法有賴於公司之高度配合，否則難以收集到實證所須知公司資料。受限於資料，本研究採取間接測試方式，擬以台灣公開上市電子及 IC 設計類股之公司為研究樣本，期能由實地公開發行資料，瞭解高 R&D 成效公司之特徵。藉由對這些特徵之瞭解，而獲致較佳之 R&D 管理。

2

(圖二) 科技價值層級



基礎：



II. 研究方法與資料

一、IC 設計業部份

觀念性架構：

企業的市場價值和會計帳面價值一直都存在著差異，但是目前會計報表並無法解釋差異的來源，而必須仰賴投資大眾心中的那把尺，將各式各樣的訊息轉化為對公司市場價值的評斷，因此會計報表並無法完全表達公司的實際價值，市場價值與會計帳面價值兩者之間的差異，亦即公司價值被低估的部分，在學術界與實務界被統稱為智慧資本，但是這些無形的資產是來自於哪裡呢？目前的會計報表並沒有辦法回答此一問題。

首先，本研究將測試 Sveiby(1999) 提出的無形資產分類理論。Sveiby 將無形資產分成內部結構、外部結構與員工勝任能力三大構面：

1. 內在結構包括專利權、觀念、模式、電腦及管理系統等，係由員工創造並通常為組織所有，當然也可以購自其他來源。此外組織文化或精神亦為內在結構的一種。
2. 外在結構包括和顧客和供應商之間的關係，也包含品牌名稱、註冊商標、公司之信譽及形象。這些資產的價值主要是由該公司在解決顧客問題上的表現而決定，因此存在一些不確定因素。
3. 員工勝任能力係指公司人員在許多不同情況下創造有形資產與無形資產之能力。雖然員工在實質上並不屬於公司的資產，但是一個組織卻不可能在沒有人員的情形下組成，而員工若被組織良好的對待，因而對組織產生責任感和忠誠度，進而願意為組織貢獻己長，仍是組織的一種無形資產。

接著，本研究再採 Philips Joos (1999) 的做法，將樣本依據研究發展密度之中位數取虛擬變數，驗證是否研究發展密度大於中位數與否是否會影響市價淨值比。

變數定義與衡量：

雖然在證券主管機關的要求下，各家公司的公開說明書以及年報已經比早年揭露更多關於非財務的資訊，但是仍有許多資料可能涉及業務機密或缺乏統一的揭露或衡量標準而付之闕如，因此本研究受限於公開資訊之取得，無法將「內部結構」、「外部結構」、「員工勝任能力」等三大構面之因素全數納入，故本研究之變數選用除考量上述因素之外，並納入相關之文獻以及研究者之主觀判斷。

(一)應變數

本研究主要在探討國內 IC 設計產業市場價值與帳面價值差異之影響因素，為避免因公司規模影響實證結果，不採用差異之絕對金額，而改用市價淨值比為應變數，所謂市場價值是指當年年底之收盤股價乘以當年年底流通在外之普通股股數，簡稱「市價」；而所謂「淨值」則是帳面價值之簡稱，若該公司有發行特別股流通在外，則是以股東權益總額減除特別股本之後為準。

(二)自變數

1. 與「內部結構」有關之變數

(1) 前二期研發密度：為實證前一年度與前兩年度研究發展支出除以股東權益淨額之比率，加總得到前二期研發密度。

2. 與「外部結構」有關之變數

(1) 銷貨變動比率：實證當年度或前一年度曾於公開說明書或年報中揭露之主要客戶名單或銷貨達 10% 以上之客戶，以該客戶當年度銷貨額佔全年銷貨額之比率相較於前一年度銷貨額佔全 4 年銷貨額比率之變動。

(2) 進貨變動比率：實證當年度或前一年度曾於公開說明書或年報中揭露之主要客戶名單或進貨達 10% 以上之客戶，以該客戶當年度進貨額佔全年進貨額之比率相較於前一年度進貨額佔全年進貨額比率之變動。

3. 與「員工勝任能力」有關之變數

(1) 研發人員比率：係以實證當年度研究發展人員(含專業技術人員或工程

師)之人數佔當年度總員工人數之比率。

(2) 員工學歷指數：係以當年度員工學歷分散比例與各分散比例之員工人數為衡量，分別賦予不同學歷不同的權重，計算出平均學歷指數，本研究對於不同學歷所給的權重如下：

<u>教育程度</u>	<u>權重</u>
研究所	3
大學	2
高中(含)以下	1

(三) 虛擬變數

本研究將對前二期研發密度取虛擬變數，當研發密度大於中位數時，虛擬變數為 1，小於中位數時虛擬變數為 0。

(四) 控制變數

為了避免其他變數可能對研究結果有所影響，本研究以實證當年度股東權益報酬率作為控制變數。

樣本選取與資料來源：

因為本研究係以探討 IC 設計產業市價和帳面價值之差異，但因截至本研究資料收集結束之前，民國 90 年之年報均尚未發布，無法獲得重要的非財務資訊，故研究期間係以各該公司上市(櫃)年度起算至 89 年度止。

本研究樣本篩選之條件有二，一必須在半導體工業年鑑所附之 IC 設計廠商名單中，二必須在台灣證券交易所上市及於中華民國證券櫃檯買賣中心交易之公司。根據 2001 年半導體工業年鑑，截至 2000 年底國內計有 140 家 IC 設計公司，但其中在民國 89 年以前掛牌上市(櫃)的 IC 設計公司僅有十三家¹，故樣本選取期間會因各家公司上市(櫃)年度而有所不同，但是為了避免異常值對實證結果產生影響，故刪除實證當年度股東權益報酬率為負數之觀察值，觀察值由原本的 40 個降為 35 個，如(表 1)所示：

(表 1) 本研究之樣本公司

¹ 但截至本研究收集資料截止(91 年 3 月底)，已有 23 家 IC 設計公司業已上市(櫃)

公司名稱	公司設立年度	上市(櫃)年度	樣本選取期間(年度)	觀察值
1. 矽統	76.8.26	86.8.1	86、87、88 ^a	3
2. 瑞昱	76.10.21	86.9.11	86、87、88、89	4
3. 威盛	81.9.21	88.3.5	88、89	2
4. 凌陽	79.8.3	86.9.8	86、87、88、89	4
5. 偉詮	78.7.5	86.1.9	86、87、88、89	4
6. 義隆	83.5.5	89.4.12	89	1
7. 太欣	72.6.8	80.1.17	82 ^b 、83、86、88、89	5
8. 民生世紀	80.7.29	85.9.16	85、86、87、88	4
9. 鈺創	80.2.1	87.5.15	87、88、89	3
10. 揚智	82.6.10	88.9.13	88	1
11. 智原	82.6.10	88.10.27	88、89	2
12. 松翰	85.7.13	89.1.7	89	1
13. 晶磊	87.3.20	89.6.30	89	1
累計之觀察值				35

a：矽統於民國 88 年宣佈自建晶圓廠，故在 2001 年半導體工業年鑑中已將矽統排除在 IC 設計公司之外

b：因資料缺佚，所以太欣從民國 82 年起方有完整的資料

本研究之資料來源皆為公開資訊，但⁶ 依變數的不同而有不同的來源，主要來自台灣經濟新報社資料庫、證券暨期貨發展基金會真像王查詢系統所提供之股東會年報及公開說明書，各變數之資料來源如（表2）所示：

（表2）實證變數資料來源

變數名稱	所需資料	資料來源
市價淨值比	市價、股東權益、特別股股本	台灣經濟新報社資料庫
前二期研發密度	研發費用率	台灣經濟新報社資料庫
員工穩定度	平均年資、員工人數、設立年度	台灣經濟新報社資料庫、公開說明書、股東會年報
專利權核准數	累積專利權數	中華民國專利公報資料庫
銷貨客戶家數	主要銷貨公司名單	公開說明書、股東會年報
銷貨變動比率	主要銷貨公司銷貨比率	公開說明書、股東會年報
進貨客戶家數	主要進貨公司名單	公開說明書、股東會年報
進貨變動比率	主要進貨公司進貨比率	公開說明書、股東會年報
研發人員比率	研發人員人數、員工人數	公開說明書、股東會年報

員工學歷權數	員工學歷分布比率、員工人數	公開說明書、股東會年報
每人紅利	員工紅利—現金、員工紅利—盈餘轉增資、員工人數	台灣經濟新報社資料庫、公開說明書、股東會年報
稅前淨利除以股東權益	稅前淨利、股東權益	台灣經濟新報社資料庫

實證模型：

將本研究的應變數與自變數丟入上述的迴歸方程式，則可以改寫為下列方程式：

$$MV/BV = \beta_0 + \beta_1 RD + \beta_2 SALES-C + \beta_3 PURCH-C + \beta_4 R\&D-R + \beta_5 AVGE + \beta_6 ROE(\text{positive}) + \varepsilon$$

接著為了驗證產業內研發密度的大小對市價淨值比之影響，對前二期研發密度取虛擬變數，並且因為避免過多的變數影響到此模型原有之目的，此方程式只納入每一構面中解釋力最高的變數，原有方程式改寫如下：

$$MV/BV = \beta_0 + \beta_1 D1(\text{high rd intensity})RD + \beta_2 \text{外部結構變數} + \beta_3 \text{員工勝任能力變數} + \beta_4 ROE(\text{positive}) + \varepsilon$$

茲將本研究所採變數之名稱、變數代號以及變數預期係數符號彙總在（表 3）。

（表 3）自變數預期符號

所屬構面	自變數	自變數代號	預期係數符號
內部結構	前二期研發密度	RD	+
外部結構	銷貨變動比率	SALES-C	-
	進貨變動比率	PURCH-C	-
員工勝任能力	研發人員比例	R&D-R	+
	員工學歷權數	AVGE	+
虛擬變數	虛擬變數	D1	+
控制變數	股東權益報酬率	ROE	+

二、電子業部份

觀念性架構：

為進一步瞭解公司市場價值與帳面淨值間差距形成之原因，須考量智慧資本與相乘效果對企業價值的影響。故本研究延用前述Seviby (1999)主張的三大智慧資本構面：人力資本（員工勝任能力）、結構資本與關係資本。此外，並加入產業別與景氣波動對企業價值可能的影響效果，進一步探討此三大構面之相乘效果。本研究之變數選用係根據相關文獻、公開資訊之取得、以及研究者之主觀判斷，初步決定採納「人力支出密集度」、「研發支出密集度」、「廣告支出密集度」為三構面之替代變數，作為實證分析之研究主軸。

變數定義與衡量：

各變數之衡量與資料來源說明如下：

（一）應變數之衡量（股價淨值比）

市場價值與帳面淨值比(Market Value/Book value)：即市場價值除以帳面淨值之比值。其中，市場價值乃以當年年底之收盤股價乘以當年年底流通在外之普通股股數；而期末帳面淨值係指扣除特別股股本後所得之股東權益，亦即為可歸屬於普通股股東之股東權益之部分。

（二）自變數之衡量

1. 淨值之倒數($1/\text{Book value}$)：期末帳面淨值係指扣除特別股股本後所得之股東權益，亦即為可歸屬於普通股股東之股東權益之部分，取倒數作為模型未平減前原截距項效果的一部分。
2. 淨值超常盈餘報酬(Abnormal earnings/Book value)：其中超常盈餘(ABE)定義為當期稅前淨利減期初股東淨值的必要報酬($BV_{t-1} * r$)，而以10%作為股東的必要報酬率，除以當年期末帳面淨值之比值。

3. 研發支出密集度(Research and Development/Book value)：包含當期研究發展費用(不含試驗費)與製造費用中的研發費用，除以當年期末帳面淨值之比值。
4. 廣告支出密集度(Advertisement expenditure/Book value)：當期廣告支出費用(包含促銷費)，除以當年期末帳面淨值之比值。
5. 人力支出密集度(Human resources expenditure/Book value)：當期用人費用再加上員工分享到的紅利(含現金和紅利轉增資)，除以當年期末帳面淨值之比值。用人費用包含薪資費用²，以及製造費用中直接和間接人工的費用。

(三) 虛擬變數之衡量

交乘效果變數：高研發與廣告支出密集度公司則RA1、RA2為1；高研發與人力支出密集度公司則RH1、RH2為1；高廣告與人力支出密集度公司則AH1、AH2為1；高研發、廣告與人力支出密集度公司則RAH1、RAH2為1。1代表以中位數分類；2代表以第三-四分位數分類。

模型主要變數與該變數實證預期結果彙整如(表4)：

(表4) 主要變數與該變數實證預期結果彙整表

變數名稱	變數定義	變數簡寫	實證預期結果
市場價值與帳面淨值比	MV/BV	MTB	
淨值之倒數	1/BV	BVI	
稅前淨值超常盈餘報酬	ABE/BV	ABE	正相關
稅後淨值超常盈餘報酬	ABE/BV	ABET	正相關
研發支出密集度	RD/BV	RDI	正相關
廣告支出密集度	AD/BV	ADI	正相關
人力支出密集度	HE/BV	HEI	正相關
研發與廣告支出相乘項	RDI*ADI	RA	正相關
研發與人力支出相乘項	RDI*HEI	RH	正相關
廣告與人力支出相乘項	ADI*HEI	AH	正相關

² 薪資費用包含：職員薪金、加班費、值班費、董監事報酬、車馬費、年終獎金、工資、業務獎勵、聘用人員給與退休及卹償金、提列退休金準備、員工訓練費、提撥福利金、員工保險費、午餐費、員工體育活動費、津貼、福利費、伙食費、誤餐費、醫藥費。

研發、廣告與人力支出 相乘項	RDI*ADI*HEI	RAH	正相關
高研發與廣告支出密集 度公司*		RA1、RA2	正相關
高研發與人力支出密集 度公司*		RH1、RH2	正相關
高廣告與人力支出密集 度公司*		AH1、AH2	正相關
高研發、廣告與人力支出 密集度公司*		RAH1、 RAH2	正相關

*表示利用虛擬變數計算。1=以中位數分類；2=以第三-四分位數分類。

樣本選取與資料來源：

本研究資料係以相關之次級資料為主，研究所需之年底收盤股價以及所有財務會計相關資料，均取自於臺灣經濟新報資料庫。本研究期間包含民國80年至民國90年十一個年度。期間之決定，是依據本研究進行時最接近且樣本充足的完整的年度，具有已發布之財務資料及股價資訊為考量。

本研究係以國內80年(含)以前上市上櫃之一般產業為研究對象，排除性質特殊的金融保險業及投顧業。在樣本資料中，若公司有資料未連貫或資料缺失之情形，即予以刪除。此外，公司營運的正常與否亦為進行資料篩選的標準之一，而正常營運與不正常營運之區別乃在於公司是否曾發生財務困難、全額交割甚至下市轉為公開發行等可能原因，由於此類公司係屬異常公司，若納為樣本公司，則可能會對實證結果產生影響，故予以排除。為避免涉及研究者的主觀判斷，茲以臺灣經濟新報社(TEJ)歸類為管理類股票之公司為主。

茲將各年度樣本觀察值和產業別樣本之分佈情況，分別呈現如(表5)及(表6)。

(表5) 樣本之年度分布

年度	無前一年 度之股東 權益資料	期末淨值小 於0	管理類股票	採用樣本數	樣本比率
民國 80 年	13	1	0	181	3.88%
民國 81 年	0	1	12	217	4.65%
民國 82	0	1	15	242	5.19%

年					
民國 83 年	0	0	16	270	5.79%
民國 84 年	0	0	19	313	6.71%
民國 85 年	0	1	21	370	7.93%
民國 86 年	0	1	21	426	9.13%
民國 87 年	0	2	18	510	10.93%
民國 88 年	0	7	14	621	13.31%
民國 89 年	0	6	9	711	15.24%
民國 90 年	0	7	5	804	17.23%
合計	13	27	150	4665	100%

(表 6) 樣本之產業分布表

11

產業代碼	變數簡稱	產業	樣本數	樣本比率
11、64	i11	水泥工業	88	1.89%
12、42	i12	食品工業	263	5.64%
13、43、65	i13	塑膠工業	205	4.39%
14、44	i14	紡織纖維業	526	11.28%
15、45	i15	電機機械業	219	4.69%
16、46	i16	電線電纜電器業	141	3.02%
17、41、47	i17	化學生技業	259	5.55%
18、48	i18	玻璃陶瓷業	77	1.65%
19	i19	造紙工業	77	1.65%

20、50	i20	鋼鐵工業	256	5.49%
21、51	i21	橡膠工業	92	1.97%
22	i22	汽車業	41	0.88%
23、24、30、 53、54、61、 80	i23	電子業	1340	28.72%
25、55	i25	建材營造	368	7.89%
26、56	i26	運輸	178	3.82%
27、57	i27	觀光	83	1.78%
29、59	i29	貿易百貨	120	2.57%
49	i49	通訊	3	0.06%
52	i52	軟體	11	0.24%
83、89、98、 99	i83	其他綜合類	318	6.82%
		合計	4665	100%

本研究主要變數的計算需要較為細部資料財務資料，但因並非財務報表中強制揭露的部份，或上市、上櫃公司並未確實揭露各財務明細資料，在部分樣本中財務數字會有無明確數字顯示的情況，實證過程中，分析軟體(SPSS)會自動排除該類樣本資料，最後有效樣本為 4594 個。(表 7) 為受到影響變數的彙總：

(表 7) 資料處理影響表

12

財務資料項目	受影響樣本數	受影響樣本數比例
研究發展費	34	0.73%
權利金及技術報酬金	43	0.92%
廣告費	43	0.92%
用人支出	43	0.92%
員工紅利-現金	26	0.56%
員工紅利-紅利轉增資	26	0.56%

董監事酬勞	26	0.56%
-------	----	-------

實證模型：

過去有關會計基礎的資產評價研究，多以研發投入與廣告投入為研究主題，實證結果大都支持企業的研究發展活動對股價評價有正向的關係；但廣告活動是否具備正面的市場評價效果，則正反兩面的說法都有研究支持。本研究希望對企業市場價值與帳面淨值之差異能獲得更完整的了解，在參考相關智慧資本的文獻之後，基本模型的變數將包含研發支出密度(RD/BV)、廣告支出密度(AD/BV)和人力支出密度(HE/BV)，可分別視為智慧資本三大構面的替代變數，依序為內部結構資本、外部結構資本和人力資本，而前兩項為未以BV平減前原截距項的效果，ABE/BV的係數則代表超常盈餘對股價的解釋能力。基本模型建立如下：

實證模型 M-0：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 \frac{BV_{it}}{BV_{it}} + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

MV_{it} ：第*i*家公司第*t*期期末之市值

BV_{it} ：第*i*家公司第*t*期期末股東權益帳面淨值

ABE_{it} ：第*i*家公司第*t*期超常盈餘($NI_{it} - BV_{it-1} \cdot r$)

RD_{it} ：第*i*家公司第*t*期研發支出

AD_{it} ：第*i*家公司第*t*期廣告支出

HE_{it} ：第*i*家公司第*t*期人力支出

r ：股東要求報酬率(取 10%，並另以 7.5% 和 12.5% 作敏感性分析)

模型 M-1，加入各個智慧資本相乘的效果，以發掘是否相乘項具備股價評價的攸關性，能夠彰顯出智慧資本配合的綜效，因而與股價有正向的關係。首先直接以研發密度、廣告密度和人力支出密度直接相乘帶入模型中，以驗證是否存有正向的相乘效果；其次，分別以中位數和第三-四分位數作為分類標準，對研發、廣告和人力支出密集度高低進行樣本的分類，並將分類後虛擬變數加以相乘，交乘項變數後若為 1 表以中位數為分類標準，交乘項變數後若為 2 表示為以第三-四分位數為分類標準。若研發和廣告支出均為高密集度的公司則 RA1 的結果會顯示為 1，若研發和人力支出均為高密集度的公司則 RH1 的結果會顯示為 1，若廣告和人力支出均為高密集度的公司則 AH1 的結果會顯示為 1，若三密集度均高的 RAH 會顯示為 1，藉此方式繼續探討智慧資本的交乘效果。

模型如下：

模型 M-1-1-1—加入相乘效果(rah, ra, rh, ah)：

$$\begin{aligned} \frac{MV_{it}}{BV_{it}} = & r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_6 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \\ & + r_7 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_8 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_9 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it} \end{aligned}$$

模型 M-2，加入產業類別的考量，以探討市場對於不同產業間智慧資本的評價是否有所不同。先直接單獨加入虛擬變數 D_{yj} ，檢測是否產業類別本身即具備增額的解釋能力，市場對於較為熱門的產業是否就會給予較高的評價；其次，再考量可能的產業結構性差異，例如：對於高研發需求的產業如電子業，每單位研發支出的對企業價值有相對較高的貢獻；而對廣告需求較高的消費性產業如食品業，則單位的廣告支出給予相對較高的企業價值評價，這一部分會以基本模型再加入 D_{yj} 分別乘上三個主要變數。模型建立如下：

模型 M-2-1 加入產業虛擬變數 D_{ik} (k=11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 49, 83)：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{ik} D_{ik} + e_{it}$$

模型 M-2-2 加入各個產業虛擬變數與三支出項目的乘項，檢視智慧資本組成是否有結構性的不同：

$$\begin{aligned} \frac{MV_{it}}{BV_{it}} = & r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{rdk} D_{ik} \cdot \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{adk} D_{ik} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \\ & + \sum s_{hek} D_{ik} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it} \end{aligned}$$

模型 M-2-3 同時加入個別產業虛擬變數以及各個產業虛擬變數與三支出項目的

乘項，檢視智慧資本組成結構性差異是否穩定？

14

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{ik} D_{ik} + \sum s_{rdk} D_{ik} \cdot \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{adk} D_{ik} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{hek} D_{ik} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

D_{ik} ：樣本若為第 k 產業類之公司其值為 1，否則為 0。(k = 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 49, 83)

III. 實證結果

一、IC 設計業實證結果

本節將會區分成兩大部分，第一部份的回歸模型探討智慧資本對市價淨值比的影響；第二部份的回歸模型則是進一步探討研發密度的高低對市價淨值比的影響。

1. 初步迴歸分析

第一部份的迴歸分析結果彙總在 (表 8)，該迴歸模式之 F 值 = 4.536，P 值 = 0.002，而 P 值小於 0.05 已達顯著水準，其判定係數為 0.4929，調整後 $R^2 = 0.3842$ 。本研究之估計迴歸方程式如下：

$MV/BV = 12.938 + 7.187 RD + (-0.4757) SALES-C + 0.3416 PURCH-C + 5.7734 R\&D-R + 5.4964 AVGE + 0.0398 ROE + \varepsilon$

由（表 8）中可知 6 個變數中，有 2 個變數達到顯著水準，分別為前二期研發密度(t 值=2.4424，P 值=0.0212)、員工學歷權數(t 值=3.2188，P 值=0.0032)。

（表 8）迴歸模型估計及檢定—第一部份

	自由度	平方和	均方合	F 值	顯著值
迴歸	6	218.533	36.422	4.536	0.002
殘差	28	224.831	8.030		
總和	34	443.365			
R ²			0.4929		
AdjR ²			0.3842		

參數估計

15

	係數	t 統計	P-值
截距	12.938	3.2102	0.0033
前二期研發密度	7.187	2.4424	0.0212**
銷貨變動比率	-0.4757	-0.7654	0.4504
進貨變動比率	0.3416	1.2119	0.2357
研發人員比例	5.7734	1.5584	0.1304
員工學歷權數	5.4964	3.2188	0.0032***
股東權益報酬率	0.0398	1.3711	0.1812

a:***表示達 99%的顯著水準**表示達 95%的顯著水準,*表示達 90%的顯著水準

首先在內部結構構面下，前二期研發密度，此一變數為顯著正相關，與預期方向相符，證實研發密度對市價淨值比確實有顯著影響，且研發費用確實有遞延效果。

外部結構的變數，銷貨變動比率與進貨變動比率則都不顯著，銷貨變動比率與市價淨值比之間呈現負相關但不顯著，原因可能為無法得知全部的銷售額變動來源，因為重要客戶的銷售額加總可能未達該公司全部銷售額半數，無法窺其全貌。進貨變動比率呈現正相關但不顯著，不顯著的原因則可能是進貨的變動可能是增加或減少某一供應商，如果是增加供應商而產生變動則對公司有益，但若減少則剛好相反，不見得所有的變動都是不好的，故與預期方向不符。

員工勝任能力構面中，研發人員比例雖與市價淨值比呈現正相關但不顯著，可能是因為僅就人數來衡量一家公司的研發能力，無法評估出人員的素質與專業能力。而相對的，員工學歷權數則因為反映出員工的專業能力，而呈現顯著正相關，可見高學歷的員工確實對公司的價值有所貢獻。最後，控制變數—股東權益報酬率與市價淨值比之間呈現正相關但不顯著，可能與變數過多或樣本太少有關。

2. 產業內研發密度的高低對市價淨值比之影響

第二部分的迴歸模型是將第一部份的迴歸模型加以改寫，主要是對前二期研發密度此一變數取虛擬變數，並且僅保留每個構面中最顯著的變數，以及原有之控制變數。故此模式改寫如下：

$$MV/BV = \beta_0 + \beta_1 D1(\text{high rd intensity})RD + \beta_2 \text{PURCH-C} + \beta_3 \text{AVGE} + \beta_4 \text{ROE(positive)} + \varepsilon$$

相關實證結果彙整在（表 9），該迴歸模式之 F 值=6.274，P 值=0.001，P 值小於 0.05 已達顯著水準，判定係數為 0.4555，調整後 R²=0.3829。迴歸模式如下：

$$MV/BV = (-11.1227) + 5.3057 D1(\text{high rd intensity})RD + 0.3711 \text{PURCH-C} + 6.3298 \text{AVGE} + 0.0501 \text{ROE(positive)} + \varepsilon$$

16

（表 9）迴歸模型估計與檢定—第二部分

	自由度	平方和	均方合	F 值	顯著值
迴歸	4	201.948	50.487	6.274	0.001
殘差	30	241.417	8.047		
總和	34	443.365			
R ²			0.4555		
AdjR ²			0.3829		

參數估計			
	係數	T 統計	P-值
截距	-11.1227	-3.0729	0.0045
虛擬變數(D1)	5.3057	2.4420	0.02078**

員工學歷權數	6.3298	3.8258	0.0006***
進貨變動比率	0.3711	1.3110	0.1998
股東權益報酬率	0.0501	1.7998	0.0819*

a:***表示達 99% 的顯著水準**表示達 95% 的顯著水準,*表示達 90% 的顯著水準
此迴歸模式之下有三個變數達到顯著水準，其中虛擬變數 D1 之係數為正值，且與預期方向一致成正向關係，顯示在控制智慧資本因素下，當研發密度大於中位數時，其與市價淨值比呈現顯著正相關，代表公司之研發密度大於 IC 設計產業研發密度中位數愈多時，公司之市價淨值比愈高。其實研發密度愈高，則市價淨值比愈大已在第一部份之迴歸模式中獲得支持，而進一步證實研發密度大於中位數之公司其市價淨值比大於研發密度小於中位數之公司。

至於員工學歷權數與第一部份所得之結果相同，維持顯著正相關，而原本僅呈現不顯著正向關係的股東權益報酬率，在本式中則與市價淨值比之間呈現顯著正相關，可能是因為變數減少，而使其他因素的干擾降低，方與之前之結果不同。唯進貨變動比率與市價淨值比之間依舊呈現正向但不顯著的關係。

綜合第一部份和第二部份之迴歸分析結果，內部結構的假說一 a「前二期研發密度」與員工勝任能力的假說三 b「員工學歷權數」獲得支持，此兩變數與市價淨值比之間達到顯著正相關，外部結構的假說未獲得支持，假說四針對研發密度取虛擬變數亦獲得支持，實證結果彙總在（表 9）。

二、電子業實證結果

1.實證模型 M-0

所有變數的估計係數均相當顯著，且係數的估計均與預期符號相符，模型的調整後的 R^2 為 0.0965。其中 RDI 的估計係數高達 13.48，且顯著水準低於 0.0001，表示只要企業願意投入一元的研發支出就能為公司帶來 13.48 元的市場價值，支持過去相關研究的結果。其次，ADI 的估計係數為 2.34，而顯著水準達 0.039，只要企業願意投入一元的廣告支出就能為公司帶來 2.34 元的市場價值，顯示廣告支出的確對於企業價值有正面的效益。HEI 的估計係數則為 0.492，而顯著水準達 0.0106，企業願只要投入一元的人力支出就能為公司帶來 2.34 元的市場價值，顯示廣告支出的確對於企業價值有正面的效益。ABE10 的估計係數為 0.5175，也達到 0.0001 以下的顯著水準，表示企業超常獲利的能力是企業評價中重要的考量因，只要有多一元的超常報酬就能創造 0.52 元的企業價值。觀察各係數估計直標準化後的數值，以綜合考慮各變數對於企業價值的創造的重要性，實證顯示研發支出密集度的係數 0.263 為模型中最高的，緊接在後的是股東超常報酬率，係數為 0.1758，而廣告和人力支出密集度的係數則分別為 0.0296 和 0.0381，可以說是研發創新的能力較受國內投資人的青睞，且國內大部分產業對於價值鍊後段的品牌經營活動並不擅長；雖有文獻指出人力資本是企業智慧資本中最為重要的部分，但人力支出對企業價值的貢獻相較於研發支出也有段差距，可能是因為國內企業的經濟型態與條件不同於國外企業，也可能因為變數的定義並未能完全反映人力資本中最核心的部分，雖然如此其貢獻能力仍略高於廣告支出的效益。

實證模型 M-0：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

(表 10) M-0				adj-R ²	0.0965
模型變數	F*	係數估計值	標準化係數	t-value	p-value
(常數)		1.7269**		50.36	< 0.0001
BVI	+	119453.0627	0.0559	3.36	0.0008
ABE10	+	0.5175	0.1758	11.19	< 0.0001
RDI	+	13.4816	0.263	18.42	< 0.0001
ADI	+	2.3405	0.0296	2.06	0.0390
HEI	+	0.492	0.0381	2.56	0.0106

*F 代表模型變數的係數預測方向。

估計係數若達 0.1 以下的顯著水準，則以粗體字**強調。

2.實證模型 M-1

將加乘效果加入模型後，模型的調整¹⁸後的 R^2 為 **0.1014**，RDI 依舊保有低於 0.0001 的顯著水準，但 ADI(P=0.1574)和 HEI(P=0.185)都未達顯著水準，表示可能部份解釋能力被相乘效果所吸收，且 ADI 的估計係數居然由正的 2.34 轉變為-2.78，可能解釋的含義是廣告支出要搭配人力支出(AH 估計係數為 34.35)才能彰顯出對企業企業價值的提升，若僅有廣告支出反映出的是支出成本面對企業價值的的衝擊。另一顯著的交乘項變數 RH 係數則為-17.49，與預期符號不符，但有些策略選擇的意涵，若將高人力支出視為傳統產業追求成本領導的策略，則該公司同時投入高額的研發支出則非但效益無法彰顯，支出過多也造成企業價值的減損。

模型 M-1-1-1—加入相乘效果(rah, ra, rh, ah)：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_6 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_7 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_8 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + r_9 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

(表 11) M-1-1-1				adj-R ²	0.1014
模型變數	F	係數估計值	標準化係數	t-value	p-value
(常數)		1.7540		47.30	< 0.0001
BVI	+	105727.7665	0.0494	2.97	0.0030
ABE10	+	0.5396	0.1833	11.22	< 0.0001
RDI	+	16.0351	0.3128	11.82	< 0.0001
ADI	+	-2.7837	-0.0352	-1.41	0.1574

HEI	+	0.2852	0.0221	1.33	0.1850
RA	+	-78.1353	-0.0365	-1.11	0.2665
RH	+	-17.4912	-0.0742	-2.14	0.0325
AH	+	34.3527	0.0971	3.83	0.0001
RAH	+	535.2633	0.0576	1.49	0.1369

3.實證模型 M-2

19

產業類別的影響是本階段實證分析的重點，尤其以電子業(產業虛擬變數 23)為觀察重點。同樣先加入產業類別的虛擬變數，用以檢驗研發、廣告和人力支出是否仍能穩定的為企業的價值產生貢獻。RDI、ADI 和 HEI 的估計係數仍符合預期，分別為 10.0038、3.772 和 0.3747，但前一模型不同的是 ADI(P=0.0015)，同時標準化後的係數由 0.0036 增加為 0.0478，甚至比基本模型 m-0 的 0.0296 要來得高，顯示排除產業差異的影響後 ADI 的解釋能力有所提升，而 RDI(P<0.0001)和 HEI(P=0.0504)的仍顯著的為企業的價值帶來貢獻。若以產業虛擬變數的迴歸結果來看，約有三分之一的產業未達顯著水準，有兩個可能原因：1.該產業特性和電子業相近，因此變數的估計係數並不顯著。2.樣本量可能不太足夠，六個產業中僅貿易百貨業的樣本有 120 個，其餘均少於 100 個樣本點，因此無法形成足夠的證據量來突顯出它們的產業特性。此外，比較產業虛擬變數的標準化後的係數，發現負向係數較高的七個的產業分別為食品工業(-0.082)、紡織纖維業(-0.114)、電機機械業(-0.085)、電線電纜電器業(-0.093)、化學生技業(-0.098)、鋼鐵工業(-0.126)和建材營造業(-0.138)，似乎都是一般所認為的傳統製造業，或許可以解釋為帳面淨值資訊對於傳統產業的評價攸關性較高。

模型 M-2-1 加入產業虛擬變數 D_{ik} (k=11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,

23,25,26,27,29,49,83) :

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{ADI_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + \sum S_{ik} D_{ik} + e_{it}$$

(表 12) M-2-1				adj-R ²	0.1326
模型變數	F	係數估計值	標準化係數	t-value	p-value
(常數)		2.1666		37.15	< 0.0001
BVI	+	106373.23	0.0497	2.97	0.0030
ABE10	+	0.4588	0.1559	9.95	< 0.0001
RDI	+	10.0038	0.1951	11.74	< 0.0001
ADI	+	3.7720	0.0478	3.18	0.0015
HEI	+	0.3747	0.0290	1.96	0.0504
I11	?	-0.4146	-0.0354	-2.46	0.0140
I12	?	-0.5701	-0.0821	-5.21	< 0.0001
I13	?	-0.3838	-0.0495	-3.33	0.0009
I14	?	-0.5691	-0.1139	-6.87	< 0.0001
I15	?	-0.6333	-0.0849	-5.81	< 0.0001
I16	?	-0.8617	-0.0934	-6.36	< 0.0001
I17	?	-0.6766	-0.0980	-6.48	< 0.0001
I18	?	-0.2501	-0.0201	-1.41	0.1587
I19	?	-0.2204	-0.0174	-1.22	0.2232
I20	?	-0.8775	-0.1259	-8.20	< 0.0001
I21	?	0.1457	0.0129	0.90	0.3674
I22	?	-0.8168	-0.0484	-3.46	0.0005
I25	?	-0.8158	-0.1377	-8.52	< 0.0001
I26	?	-0.4175	-0.0502	-3.35	0.0008
I27	?	0.3438	0.0289	2.01	0.0447
I29	?	0.0624	0.0062	0.43	0.6707
I49	?	-0.7173	-0.0115	-0.84	0.4011
I52	?	-0.4486	-0.0138	-0.99	0.3208
I83	?	-0.3918	-0.0625	-4.08	< 0.0001

*本模型未放入 I23，以其作為基準產業，以克服線性重合的問題。

緊接著要探討的是—RDI、ADI 和 HEI 對於企業評價的攸關性，是否會因產業差異而有結構上的不同。實證結果顯示不同產業類別 RDI、ADI 和 HEI 對企業

價值的影響都有所不同，而且並非都是為企業帶來正面的價值貢獻，在二十個產業類別乘上智慧資本三構面，總共六十個變數中有將近一半(29 個)的係數為負，表示研發、廣告和人力支出在不同的產業類別裡，可能會出現成本面對企業價值的減損高過所創造的效益。下段將介紹產業特性較為顯著的實證結果，部分產業因為樣本公司數量較少，較無產業特性的經濟解釋意義，比較像是幾家少數公司的價值組成特性，因此即使變數的估計係數相當顯著，也不多作解釋。

研發支出對於塑膠工業有接近 0.1 顯著水準($P=0.1095$)的正向價值貢獻(估計係數為 16.42)；電機機械業在人力支出方面有正向效益($P=0.0268$ ，係數=2.714)，可能因為器械模具操作等工作上的學習效果，能為該類企業創造價高的價值；化學生技產業則在研發方面企業價值貢獻較高($P<0.0001$ ，係數=16.986)，而人力支出則會讓企業價值降低($P<0.0063$ ，係數=-3.0751)，與塑膠工業的特性相近；鋼鐵工業則顯現出人力支出對企業價值有顯著的減損效果($P<0.0019$ ，係數=-3.4361)，鋼鐵工業的廠商只要能夠壓縮人力方面的支出，成本降低之後企業價值自然就會提升。對於電子產業而言，智慧資本的三構面同時都能為企業提供價值上的貢獻，研發活動的重要性自然不言而喻，RDI 的估計係數為 13.1225($P<0.0001$)；ADI 不僅估計²¹ 係數為較低的 1.7288，也未達 0.1 的顯著水準($P=0.5727$)，主要是因為國內資訊電子業中有許多專門的代工廠商，而該類公司並不直接和消費端顧客接觸，且品牌經營並非核心的營運活動，所以廣告支出並未能顯著地為電子業創造企業價值；人力支出的估計係數為 1.9891($P<0.0001$)，而標準化後的係數變為 0.0916，應是眾多模型中 HEI 解釋能力最高的一個，突顯出人力資本對於資訊電子產業評價的重要性，同時也反映產業內普遍存在「員工分紅」的作法不僅可以激勵員工士氣，並藉由增強人力資本來為企業創造價值。建材營造業中的公司則在研發支出上也具有顯著正向的價值攸關性，消除尺度差異後的標準化係數為 0.0359 ($P=0.0153$)，應是在營建材料方面的研發效益，而投入每一元廣告支出便能幫企業提升 2.09 元的價值($P=0.0365$)，顯示出營建公司在廣告活動方面的成效。接著是三個國內主要的服

務業，運輸、觀光和貿易百貨業，服務取向的產業果然特別強調人力資本上的價值貢獻，三產業 HEI 的估計係數分別為 2.018(P=0.001)、7.5599(P=0.0002)和 9.2414(P<0.0001)，並具備相當高的顯著程度，但也可以發現人力支出的價值貢獻仍有強弱之分，運輸業每一元支出僅能帶來約兩元的企業價值，反觀貿易百貨業和觀光業分別有 9.24 元和 7.56 元的價值貢獻，而研發和廣告支出都會帶來不同程度的價值減損。通訊業和軟體業是台灣新興的科技服務業，上市、上櫃公司過少，較不具產業代表性。歸納為其他綜合類的產業，研發、廣告和人力支出的估計係數分別為 11.7098、1.0511、0.8534，其中 RDI 係數達 0.0003 的顯著水準，而人力支出則接近 0.1 的顯著水準，雖然價值貢獻強度較弱，但結構與電子資訊產業(三係數分別為 13.1225、1.7288、1.9891)相近，顯示出這兩三年電子資訊業的快速壯大，產業內還存有各個細項產業以及價值鏈上各階段的公司，證期會所制定產業分類的股市代碼，可能慢慢喪失應有產業分類的攸關資訊，這方面應是值得推動改進的地方。

模型 M-2-2 加入各個產業虛擬變數與三支出項目的乘項，檢視智慧資本組成是否有結構性的不同：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + \sum S_{ndk} D_{ik} \cdot \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + \sum S_{adk} D_{ik} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + \sum S_{hek} D_{ik} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

(表 13) M-2-2 adj-R² 0.1487

模型變數	F	係數估計值	標準化係數	t-value	p-value
(常數)		1.7405		45.39	< 0.0001
BVI	+	89885.89	0.0420	2.39	0.0167
ABE10	+	0.5026	0.1708	10.20	< 0.0001
I11R	?	377.7959	0.0140	1.00	0.3166
I11A	?	-115.3216	-0.0210	-1.41	0.1600
I11H	?	2.1268	0.0081	0.52	0.5998
I12R	?	-21.5503	-0.0145	-0.87	0.3852

I12A	?	1.0521	0.0065	0.37	0.7138
I12H	?	0.9284	0.0251	1.28	0.1993
I13R	?	16.4197	0.0330	1.60	0.1095
I13A	?	17.2302	0.0123	0.80	0.4215
I13H	?	-1.3493	-0.0219	-1.00	0.3182
I14R	?	-7.9636	-0.0137	-0.86	0.3898
I14A	?	-5.1300	-0.0073	-0.53	0.5985
I14H	?	-0.6254	-0.0139	-0.81	0.4154
I15R	?	-6.1782	-0.0257	-1.15	0.2492
I15A	?	7.5236	0.0114	0.74	0.4612
I15H	?	2.7140	0.0527	2.21	0.0268
I16R	?	-16.3515	-0.0204	-0.93	0.3542
I16A	?	4.6824	0.0158	0.82	0.4126
I16H	?	-0.4154	-0.0063	-0.31	0.7566
I17R	?	16.9860	0.0805	4.23	< 0.0001
I17A	?	2.6717	0.0204	1.34	0.1789
I17H	?	-3.0751	-0.0562	-2.73	0.0063
I18R	?	-9.2226	-0.0070	-0.31	0.7573
I18A	?	70.3272	0.0915	4.45	< 0.0001
I18H	?	-3.2505	-0.0357	-1.58	0.1131
I19R	?	252.3740	0.1087	5.94	< 0.0001
I19A	?	-4.1124	-0.0050	-0.30	0.7651
I19H	?	-6.5050	-0.0519	-2.41	0.0161
I20R	?	-4.4636	-0.0039	-0.25	0.8001
I20A	?	6.0426	0.0014	0.10	0.9227
I20H	?	-3.4361	-0.0507	-3.11	0.0019
I21R	?	-2.0465	-0.0026	-0.14	0.8863
I21A	?	177.3283	0.0869	4.82	< 0.0001
I21H	?	1.0274	0.0119	0.54	0.5924
I22R	?	2.5988	0.0084	0.45	0.6503
I22A	?	-1.4667	-0.0026	-0.15	0.8798
I22H	?	1.5227	0.0111	0.50	0.6146
I23R	?	13.1225	0.2447	15.04	< 0.0001
I23A	?	1.7288	0.0081	0.55	0.5827
I23H	?	1.9891	0.0916	5.33	< 0.0001
I25R	?	44.7230	0.0359	2.43	0.0153

I25A	?	7.3237	0.0341	2.09	0.0365
I25H	?	-0.0685	-0.0037	-0.27	0.7874
I26R	?	-70.0983	-0.0149	-1.07	0.2852
I26A	?	-3.9735	-0.0019	-0.14	0.8904
I26H	?	2.0180	0.0480	3.30	0.0010
I27R	?	-18314.1749	-0.0215	-1.55	0.1205
I27A	?	-18.8908	-0.0296	-1.62	0.1051
I27H	?	7.5599	0.0688	3.68	0.0002
I29R	?	-66.2563	-0.0288	-2.07	0.0381
I29A	?	-23.6904	-0.0634	-3.22	0.0013
I29H	?	9.2414	0.1298	6.48	< 0.0001
I49R	?	-322.6159	-0.2277	-0.61	0.5400
I49A	?	-250.8372	-0.0588	-0.51	0.6104
I49H	?	168.5749	0.2536	0.61	0.5442
I52R	?	-11.9219	-0.0326	-1.31	0.1912
I52A	?	192.5849	0.1117	6.29	< 0.0001
I52H	?	1.3028	0.0089	0.43	0.6707
I83R	?	11.7098	0.0543	3.62	0.0003
I83A	?	1.0511	0.0034	0.22	0.8276
I83H	?	0.8534	0.0264	1.55	0.1205

進一步檢驗各個產業的價值貢獻結構是否穩定，加入產業類別的虛擬變數作為控制變數，實證發現虛擬變數無一顯著，而產業間價值貢獻的結構差異大部分依然相當顯著，支持模型 M-2-2 的實證結果。塑膠和化學生技業的特性相仿，研發支出帶來價值創造，而人力支出會有負面影響；紡織業在各構面的支出都為負向的，顯現出越能節約成本的企業，企業價值越高；電機機械業在人力資本上的效益依舊；鋼鐵工業結構上的差異減弱了，未達顯著水準；電子業研發支出的價值貢獻仍一枝獨秀，人力支出的正向效益不再顯著；建材營建業研發和廣告支出的效益依舊可期；三個主要的服務業仍以人力資本為價值的創造來源，運輸業和貿易百貨業人仍舊極為顯著($P < 0.0001$)，但觀光業的 HEI 係數卻跌落顯著水準之外；最後，其他綜合產業的價值貢獻結構仍與電子業相近。

模型 M-2-3 同時加入個別產業虛擬變數以及各個產業虛擬變數與三支出項目的

乘項：

$$\frac{MV_{it}}{BV_{it}} = r_0 + r_1 \frac{1}{BV_{it}} + r_2 \frac{ABE_{it}}{BV_{it}} + r_3 \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + r_4 \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + r_5 \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{ik} D_{ik} + \sum s_{rdk} D_{ik} \cdot \frac{RD_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{adk} D_{ik} \cdot \frac{AD_{it}}{BV_{it}} + \sum s_{hek} D_{ik} \cdot \frac{HE_{it}}{BV_{it}} + e_{it}$$

D_{ik} ：樣本若為第 k 產業類之公司其值為 1，否則為 0。(k = 11, 12, 13,

14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 49, 83)

(表 14) M-2-3			adj-R ² 0.169		
模型變數	係數估計值	p-value	模型變數	係數估計值	p-value
(常數)	1.8526	0.0266	I17R	16.9065	< 0.0001
BVI	104575.16	0.0053	I17A	2.5651	0.1945
ABE10	0.5151	< 0.0001	I17H	-3.2440	0.0264
I11	-0.1326	0.8828	I18R	-6.6985	0.8218
I12	-0.2154	0.7992	I18A	71.9908	< 0.0001
I13	0.2503	0.7689	I18H	-2.9673	0.1889
I14	0.0454	0.9571	I19R	248.8644	< 0.0001
I15	-0.7474	0.3865	I19A	-4.3829	0.7474
I16	-0.5588	0.5151	I19H	-7.4908	0.0779
I17	-0.0937	0.9123	I20R	-3.4254	0.8442
I18	-0.2284	0.7953	I20A	13.3197	0.8291
I19	0.0108	0.9908	I20H	-1.4215	0.3725
I20	-0.3832	0.6520	I21R	-5.5855	0.7253
I21	0.0302	0.9729	I21A	171.7210	< 0.0001
I22	-0.8615	0.4813	I21H	0.4874	0.8250
I23	0.3367	0.6881	I22R	9.6750	0.3403
I25	-0.6759	0.4210	I22A	7.1571	0.6099
I26	-0.6274	0.4629	I22H	3.2525	0.3730
I27	0.8636	0.3197	I23R	10.5010	< 0.0001

I29	0.0811	0.9253	I23A	0.6775	0.8277
I52	-0.0234	0.9877	I23H	0.1769	0.6946
I83	-0.1520	0.8570	I25R	44.1738	0.0154
I11R	386.6154	0.3341	I25A	16.9110	< 0.0001
I11A	-114.0423	0.1652	I25H	0.2240	0.3792
I11H	2.4058	0.7342	I26R	-63.7166	0.3257
I12R	-16.7614	0.5058	I26A	27.3155	0.3693
I12A	1.7140	0.5616	I26H	3.8152	< 0.0001
I12H	1.0903	0.1612	I27R	-18904	0.1048
I13R	18.4026	0.0706	I27A	-17.2397	0.1346
I13A	13.1044	0.5374	I27H	0.5899	0.8210
I13H	-3.7944	0.0271	I29R	-70.8762	0.0270
I14R	-8.7736	0.3386	I29A	-25.0617	0.0008
I14A	-6.7658	0.4855	I29H	8.3264	< 0.0001
I14H	-1.8463	0.0984	I52R	-12.7959	0.3612
I15R	-2.3073	0.6727	I52A	192.8321	< 0.0001
I15A	13.0845	0.2021	I52H	1.0738	0.7540
I15H	5.6586	0.0003	I83R	11.8425	0.0003
I16R	-10.9603	0.5332	I83A	1.1732	0.8077
I16A	3.9418	0.4859	I83H	0.9467	0.1483
I16H	1.8462	0.2656			

*本模型未放入 I23，以其作為基準產業，以克服線性重合的問題。

4. 電子業高研發效益公司之特徵

前述的分析我們可以看出 R&D 支出密集度與 M/B 比率有顯著正相關，而且相關係數就電子業而言則更加顯著。如何界定 R&D 的成功性或成效，這是一個很難回答的問題。本研究採取以 M/B 比率高低作為研發成效之衡量變數，亦即 M/B 比率愈高之公司在本研究代表研發成效愈好。當然 M/B 比率受其他變數之影響，但就電子業而言，研發支出或科技無形資產仍屬最關鍵之因素。

為檢定高研發成效公司之特徵，本研究將電子業樣本按 M/B 比率之高低分群，下表彙總前 25%、後 25% 與全部觀察值就若干財務指標與公司治理指標之比較，舉例而言，M/B 比率高的公司，其員工紅利，包括現金及紅利轉增資，明顯高出低 M/B 比率之公司許多；但權利金及技術之支出則無顯著之差異。

(表 15:高研發效益公司之特徵)

敘述統計	前 25%	前 25%	後 25%	後 25%	全部	全部
	個數	平均數	個數	平均數	個數	平均數
MTB	335	5.300474	335	0.969774	1340	2.703471
ABE10	335	0.121158	335	-0.10808	1340	-0.00888
RDI	333	0.051779	331	0.031093	1330	0.040254
ADI	329	0.006558	330	0.004755	1325	0.005606
HEI	330	0.121413	327	0.118952	1322	0.119194
用人費用率%	330	7.125576	329	10.10046	1325	8.80686
研究發展費用率%	334	4.202754	330	3.087818	1330	3.587444
營業費用率%	335	12.58713	335	13.47749	1340	12.76355
員工人數	335	1237.71	335	975.7224	1340	1134.887
每股淨值元	335	19.31803	335	15.87501	1340	17.46815
營收成長率%	335	38.36681	335	12.80887	1340	22.09863
TCRI 信用評等	283	3.579505	326	6.027607	1212	4.835809
總資產週轉率(次)	335	1.214448	335	0.80806	1340	0.991022
固定資產週轉率(次)	335	9.695373	335	5.939403	1340	7.816396
淨營業週期(天)	334	75.10311	335	117.7149	1339	98.60692
年底收盤價元	335	103.5328	335	15.51988	1340	49.55384
市值比重%	288	0.924063	320	0.315094	1242	0.60025
特別股股本	335	83910.45	335	9557.913	1340	26309.14
股東權益總額	335	8968407	335	6483081	1340	7297855
營業收入淨額	335	11284005	335	6526974	1340	8202225
營業毛利	335	2470851	335	1022464	1340	1481590
營業利益	335	1473657	335	358866.3	1340	693045.2
營業費用	335	995871.6	335	660659.7	1340	787433
營業費用—管理費用	261	289447.2	291	165179.9	1061	215657.9
營業費用—研究發展費	291	367801.3	326	176043.9	1210	260649.7
稅前淨利	335	1769702	335	366837.8	1340	814085
本期稅後淨利	335	1699833	335	344251	1340	778377.8
期初淨值	335	6380934	335	5745893	1340	5881805
市值(百萬元)	335	49347.62	335	7216.245	1340	22241.15
期末淨值	335	8884497	335	6473523	1340	7271546
研究發展費	333	337612	331	173804.4	1330	243834.9
權利金及技術	329	18258.32	330	15676.32	1325	12722.07
廣告費	329	28329.5	330	18264.14	1325	25585.47
用人費用	330	458947.4	329	411152.1	1325	424740
員工紅利-現金	335	25176.13	333	1290.697	1336	10938.15

員工紅利-紅利轉增資	335	85830.41	333	24683.9	1336	45958.57
董監事酬勞	335	18639.02	333	6058.532	1336	10493.36
超常報酬-10%	335	1131609	335	-207751	1340	225904.5
有效的 N (完全排除)	220		273		968	

IV. 結論

27

本研究以市價淨值比率(M/B Ratio)作為衡量研發成效之最終指標，若套用「科技價值層級」(TVP)之理論架構，此指標可視為價值創造構面之成果指標。緊接著本研究以 IC 設計業及電子業作為研究對象，進一步探討分析影響 M/B 比率之因素。

根據 IC 設計業之實証結果，有許多變數與 M/B 比率之關係雖與預期方向相符合，但在統計上均不顯著，若排除控制變數(股東權益報酬率)不談，唯一顯著而且符合預期方向之變數只有研發密集度與員工學歷權數。其中研發密集度可視作 TVP 架構下科技價值構面之基礎指標，而員工學歷權數則可視為支持 R&D 程序實務構面之基礎指標。

根據電子業之實証結果，結合不同產業(Pooling)之分析可看出研發密度與廣告密度均顯著影響 M/B 比率，但研發密度之顯著遠遠高於廣告密度。然就電子業而言(即產業虛擬變數 23)，研發密度與人員密度均顯著與 M/B 比率相關，此結論則與本研究中之 IC 設計業相一致。但若進一步用不同模型以克服共線性問

題，則只有研發密度變數會顯著與 M/B 比率相關。

本研究進一步將電子業之高 M/B 比率群組與低 M/B 比率群組作比較，基本上我們發現高 M/B 群組有下述幾項特徵：

1. 高營收成長率，
2. 高營業毛利，
3. 高研發費用(總金額)，
4. 高員工紅利，
5. 高董監事酬勞。

但用人費用率、研發費用佔銷售比率、營業費用率、權利金及技術費用，高 M/B 與低 M/B 群組並未有顯著差異。

Amir, E. and B. Lev, 1996, "Value-Relevance of Nonfinancial Information: The Wireless Communications Industry," Journal of Accounting and Economics 22, 3-30.

Barth, M., M.B. Clement, G. Foster and R. Kantsznik (1998), "Brand Values and Capital Market Valuation," Review of Accounting Studies 3.

Cusumano, M.A. and K. Nobeoka, 1992, "Strategy, Structure and Performance in Product Development : Observations from the Auto Industry," Research Technology Management, September/October, 45-53.

Foster, R. N., L. H. Lawrence, L.W. Roger, and A.M. Dantrow, 1984, "Improving the Return on R&D," Research Technology Management, March/April, 25-33.

Hugo, P. T., 1994, "The Role of Technology Forecasting and Assessment in Technology Management ," R&D Management 24, 121-129.

Joos, P. (1999), "Explaining Cross-sectional Differences in Unrecognized Net Assets in the Pharmaceutical Industry," Stanford University Working Paper.

Lev,B. and T. Sougiannis, 1996, "The Capitalization, Amortization and Value-Relevance of R&D," Journal of Accounting and Economics 21, 107-138.

Mcgrath, E. M. and N. M. Romeri, 1994, "The R&D effectiveness Index : A Metric for Product Development Performance," Journal of Production Innovation Management 11, 213-220.

Ohlson, J. (1995), "Earnings, Book Values and Dividends in Security Valuation," Contemporary Accounting Research 12.

Roussel, P. A., K. N. Saad and T. J. Erickson, 1991, "Third Generation R&D," Harvard Business School Press.

Szakonyi, R., 1994, "Measuring R&D Effectiveness," Research Technology Management, March/April, 27-34.

Tipping, J. W., E. Zeffren and A. R. Fusfeld., 1995, "Assessing the Value of Your Technology," Research Technology Management, September/October, 22-39.

VI. 計劃成果自評：

29

本計劃原先擬以新竹科學園區內之電子業公司作為研究對象，以園區管理局收錄有關園區各公司之 R&D 資料，配合簽證會計師提供研究樣本公司之新產品收入作為本計劃之資料來源，但新竹科學園區管理局稱並未有系統地收集園區內各公司之 R&D 資料。受限於資料來源，本計劃變更以公開上市公司作為研究對象，並將 IC 設計業納入本計劃之研究對象。因資料來源之改變，研究方法亦做了修正，但仍維持以「科技價值層級」作為理論架構。整體而言，本計劃之研究成果仍具理論與實務價值。