

科技創新對台灣光電產業財務績效之影響

林灼榮
東海大學國際貿易
學系教授

徐啟升
東海大學國際貿易
學系副教授

陳志強
矽品精密工業股份
有限公司經理

黃國信
東海大學會研所研
究生

摘要

本文以 1998~2003 年台灣光電產業廠商為研究對象，分別探討研究發展投入、專利權數及權利金支付對樣本廠商短、長期財務績效之影響。實證結果發現，專利權之取得對樣本廠商財務績效並未呈現正向之貢獻，其因可能是我國光電廠商偏重防衛性專利與缺乏原創性專利所致；研究發展投入對樣本廠商之短期獲利能力雖呈負向影響，但對長期績效呈現正向貢獻，顯現研究發展之重要性；權利金支出有助於光電廠商長期成長潛力之提升，顯示我國光電廠商可以藉由製程的擴展與實際量產，學習技術母廠之專利技術並加以創新。

關鍵詞：專利權、研究發展、權利金、財務績效。

1. 前言

本文藉由科技創新之替代變數，探討 1998 至 2003 年間台灣光電產業各廠商之創新活動對其獲利能力及成長潛力之影響。創新活動分別採用 R&D 投資支出及專利權數來衡量；其中 R&D 之衡量方式係採研究發展密集度，亦即以研究發展支出費用除以當年度之營收毛額；而專利權數之衡量係採 2003 年底所累積之專利權數總額。專利權之核發可分成發明專利、新型專利與新式樣專利三種，分別自申請日起給予 20 年、12 年及 12 年的保護期限¹；因此本文在推估專利權數對獲利能力之影響時，依三個模式計算專利權數，亦即：(1) 將前述三種專利類型加總，以求探討專利權數總額對樣本公司經營效果之影響。(2) 依照楊志海與陳忠榮 (2002) 之模式²，分別以 1.667、1 及 1 為前述三種專利權

類型之權重，計算加權專利存量，並探討此存量對樣本廠商營運績效之影響。(3) 利用因素分析法，以因素負荷量為權數，計算前述三種類型專利權數之加權平均，並藉以分析專利權數對樣本產業內各廠商之獲利貢獻程度。

另外，我國廠商面對新世代製程不斷地出現，往往為求快速進入量產，而以支付權利金的方式取得技術授權。我國 2003 年之技術輸出金額為 8,941 百萬元，而技術輸入金額高達 51,954 百萬元（其中，資訊電子業之輸入額度占 71.5%），技術輸出之額度僅佔技術輸入之 0.17。進一步分析，我國 2003 年主要技術輸入國家為日本（21,839 百萬元）與美國（20,406 百萬元），佔全體技術輸入金額之 81.31%；而中國則為我國最大技術輸出國（4,329 百萬元、48.4%）。再者，與世界各國相較，我國技術貿易額收支比（以 2003 年為比較基準）遠遠小於世界各已開發國家（例如：日本之 2.68、美國之 2.41 及英國之 2.35），亦小於鄰近之韓國（0.25）³，

¹ 依民國 86 年 5 月 7 日總統令修正公布並於 91 年 1 月 1 日施行之專利法第 20 條、100 條及 109 條之規定。惟民國 92 年 2 月 6 日總統令修正公布並於 93 年 7 月 1 日施行之專利法已將新型專利權期限修改為自申請日起算十年屆滿（第 101 條），本文係採計 2003 年底所累積之專利權數總額，故專利年限之計算依前者為基準。

² 楊志海與陳忠榮 (2002) 係依 83 年 1 月 21 日總統令修正公布與施行之專利法規定，發明專利、

新型專利與新式樣專利分別具有 20 年、12 年及 10 年之保護期間，故給予 1.667、1 及 0.833 之權數。

³ 資料來源：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005；本文作者加以整理計算。

可見我國廠商極度依賴以支付權利金的方式取得技術授權。因此，本文亦同時探討權利金支出對樣本廠商獲利能力之影響，並與前述創新活動之實證結果相互比較，藉以提供光電產業廠商在技術授權與研發投入之選擇參考。

本文與過去文獻不同之處在於，本研究同時考量研究發展、專利權數及權利金對長短期經營績效之影響⁴；在專利權數方面，本文又將其分成發明、新型與新樣式三種，並給予加權或單一變數。在短期績效之衡量方面，本文以毛利率、淨利率、資產報酬率及股東權益報酬率為替代變數；在長期績效之衡量方面，本研究則以 Tobin's Q 為替代變數；期藉由對科技創新活動嚴謹的衡量，提高實證結果之可性度，此亦為本文之貢獻。本文於章節安排上，除第 1 節之前言外，第 2 節建構實證模型與資料處理，第 3 節為實證結果，第 4 節摘錄重要發現。

2. 實證模型與資料整理

2.1 變數定義

本文旨在探討創新活動對台灣光電產業長短期經營績效之影響，在短期財務績效指標方面，分別採用毛利率、淨利率、資產報酬率及股東權益報酬率等四種財務資訊來衡量樣本公司之獲利能力。其中，毛利率之衡量係採營業毛利除以營業毛額；淨利率之計算為稅後淨利除以銷貨淨額；資產報酬率之定義為稅後淨利除以平均資產總額；股東權益報酬率的計算方式係採稅後淨利除以平均股東權益。在長期盈餘成長潛力方面，則是以 Tobin's Q 為衡量變數。參考過去實證研究中，學者大多定義 Tobin's Q 為衡量企業未來成長的指標；例如：Szweczyk, Tsetsekos, and Zantout (1996) 發現，當高成長潛力 (High Tobin's Q) 的公司宣佈增加研發費用之投資時，會比低成長潛力 (Low Tobin's Q) 的公司獲得更多異常報酬。Abdullah, Guo, and Mande (2002) 亦利用 Tobin's Q 為公司長期盈餘與成長之替代變數，衡量日本廠商之內部人持股比率

與 Tobin's Q 之關係。同樣地，Connolly and Hirschey (2005) 也利用 Tobin's Q 為市場價值之替代變數，探討美國廠商研究發展支出對公司市場價值之影響。因此本文亦藉由探討創新投入與 Tobin's Q 之關係，來探討科技創新活動對樣本公司長期經營績效 (未來成長性) 之影響。本文依據 Chung and Pruitt (1994) 之方法來計算 Tobin's Q，其公式為：

$$Tobin's\ Q = \frac{MCS + BPS + BLT + BCL - BCA}{BTA} \quad (1)$$

式 (1) 中之 MCS 代表普通股市場價值，BPS 代表特別股帳面價值，BLT 則代表長期負債帳面價值，而 BCL 則是指流動負債帳面價值，BCA 是指流動資產帳面價值；最後，BTA 是代表總資產帳面價值。

在創新投入的衡量方面，本文分別採用投入面之研究發展密度及產出面之專利權數來衡量樣本廠商的科技創新情況；為求與前述創新活動相互比較，本文亦納入權利金密集度於探討模型中；以上各變數之定義敘述如下：

1. 研究發展密度

歐進士 (1998) 發現研究發展支出與企業經營績效成顯著正向關係，楊志海與陳忠榮 (2002) 亦發現研究發展支出對生產力有正向影響；同樣地，林祝英和劉正義 (2003) 實證發現高研發密度之廠商其成長機會亦較高。故本文亦預期研究發展密度與財務績效成正向關係，而研究發展密度之計算為研究發展支出除以營業毛額。

2. 專利權數

湯珮好 (2000) 發現專利權數與經營績效成正向關係，且楊志海與陳忠榮 (2002) 亦發現專利權數對生產力有正向影響。再者，專利權數是創新活動的產出指標，研發支出是創新活動的投入指標，而投入產出本是一體兩面，因此本研究預期專利權數與樣本廠商之獲利能力呈正向關係。專利權數之衡量，係將樣本廠商於研究期間 (1998 至 2003) 內之專利權數累加至 2003 年年底。

3. 權利金密度

光電產業每 2~3 年即進入新的製程，權利金之支付讓樣本廠商得以在面臨製程更替時，快速進入

⁴ 基於篇幅限制，省略相關文獻回顧。

量產並取得訂單，輔之以我國廠商所擅長的多樣少量之生產形式，往往可以讓樣本廠商迅速創造利潤。但是相對的，當產品趨近成熟階段時，或新的競爭者進入市場時，權利金之支付往往成為相關廠商之沉重負擔，毛利率大幅下降。是故，權利金支付對樣本廠商獲利能力之影響有待進一步之檢定。本文以權利金密度作為衡量變數，其計算方式為權利金支出除以營業毛額。

另外，為使本研究更加週延，本文亦加入下列控制變數來探討它們對樣本廠商獲利能力之影響：(1) 資本密集度，Becker-Blease, Kaen, and Baumann (2005) 實證發現資本密集度越大的公司，其規模 (Size) 亦較大，較容易產生規模經濟 (returns of scale)，故相對於資本密度較小之公司，有較高之獲利能力。為探求台灣光電產業是否亦具有前述之關係，本文將資本密集度納入衡量模型，並以資本除以勞動 (取對數) 來衡量資本密集度。(2) 內部人持股比率，Jenson and Meckling (1976) 利用代理成本理論提出了利益收斂假說 (convergence-of-interest hypothesis)，認為增加管理階層的持股比例將有助於使管理階層的個人利益與外部股東一致，進而減少代理成本並提高公司價值。另外，Morck, Shleifer, and Vishny (1988) 則提出利益掠奪 (鞏固) 假說 (managerial entrenchment hypothesis)，他們認為若董監事持有大量股權將會有過大的選舉權及影響力來使自己免於被監督，進而保障他們的權位；因此公司的價值與管理階層持股比例將呈現反向關係。但是，相反地，林祝英和劉正義 (2003) 以台灣電子資訊業為樣本，卻發現內部人持股比率與成長機會之關係並不顯著。同樣地，Sheu and Yang (2005) 以台灣電子業為樣本，亦發現整體內部人持股比率與生產力並無顯著之關係。因此，為求進一步驗證台灣光電產業之公司治理與其經營績效之關聯，本文加入內部持股比率變數，其計算方式為公司內部人持有普通股股數除以公司流通在外普通股股數。

2.2 實證模型

為了評估專利權支出與權利金支出對台灣光

電產業長期績效之影響，本文所建構之實證模型如下：

$$TQ_i = f(PA_i, RD_i, RL_i, KI_i, IO_i, D_i) + v_i \quad (2a)$$

$$GP_i = f(PA_i, RD_i, RL_i, KI_i, IO_i, D_i) + e_i \quad (2b)$$

$$NI_i = f(PA_i, RD_i, RL_i, KI_i, IO_i, D_i) + v_i \quad (2c)$$

$$RA_i = f(PA_i, RD_i, RL_i, KI_i, IO_i, D_i) + \varepsilon_i \quad (2d)$$

$$RE_i = f(PA_i, RD_i, RL_i, KI_i, IO_i, D_i) + \mu_i \quad (2e)$$

式 (2a) ~ (2e) 所對應變數名稱，分別定義如下：

TQ_i：第 i 家廠商於 2003 年之 Tobin's Q；

GP_i：第 i 家廠商於 1998 年至 2003 年之平均營業毛利率，但若樣本廠商之上市櫃年度晚於 1998 年，則為上市櫃年度與 2003 年間平均營業毛利率；

NI_i：第 i 家廠商之平均淨利率，其計算方式同 GP_i；

RA_i：第 i 家廠商之平均資產報酬率，其計算方式同 GP_i；

RE_i：第 i 家廠商之平均股東權益報酬率，其計算方式同 GP_i；

PA_i：第 i 家廠商於 2003 年年底之專利權累計數；

RD_i：第 i 家廠商之平均研發密集度，其計算方式同 GP_i；

RL_i：第 i 家廠商之平均權利金密集度，其計算方式同 GP_i；

KI_i：第 i 家廠商之平均資本密集度，其計算方式同 GP_i；

IO_i：第 i 家廠商之平均內部人持股比率，其計算方式同 GP_i；

D_i：光電產業之產品別虛擬變數，包括光電元件、光電顯示器、光輸出入、光儲存、其他應用等五類，並以光電元件為標準組 (Normalization)，其餘為比較組；

v_i 、 e_i 、 v_i 、 ε_i 、 μ_i ：為對應迴歸式之殘差項。

在變數考量上，我們特別著重專利權之資料處理，而建構三個聯立方程模型，包括：(1) 模型 I：將發明、新型及新式樣等三類專利權數直接加總成單一指標 (PAT)；(2) 模型 II：參考楊志海、陳忠榮 (2002)，分別以 1.667、1 及 1 為權重，計算加權平均值 (PAW)；(3) 模型 III：利用因素分析法，

以因素負荷量為權數進行加總 (PAF)。在計量推估法方面，由於式 (10a) ~ (10e) 五條迴歸式所對應誤差項，可能存在相當程度之即期相關，故本文採用反覆表面無關法 (Iterative Seemingly Unrelated Regression, ISUR)，聯立推估上述模型，以提高估計效率。

為檢證使用 ISUR 模型之適確性，其待證假說及對應 λ 統計量 (稱為 Breusch-Pagan LM Test for Diagonal Covariance Matrix)，分別為：

$$H_0: \sigma_{12} = \sigma_{13} = \Lambda = \sigma_{ij} \quad i \neq j,$$

$$i, j=1, 2, \dots, M \quad (3a)$$

$$\lambda = N \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \sim \chi^2(M(M-1)/2) \quad (3b)$$

式 (3) 中， σ_{ij} ($i \neq j$) 為四條迴歸式誤差項之共變數 (開根號)， $r_{ij}^2 = \hat{\sigma}_{ij}^2 / \hat{\sigma}_{ii} \hat{\sigma}_{jj}$ ($i \neq j$) 為殘差項之相關係數平方估計值。當式 (3b) 之 λ 值超過 $\chi^2(M(M-1)/2)$ 臨界值而拒絕式 (3a) 之虛無假設，則表示採 ISUR 之估計效率相對優於普通最小平方法 (OLS)。

2.3 研究樣本與敘述統計

本文所界定光電產業，其產品可概分為光電元件、光電顯示器、光輸出、光儲存及其他應用，其中由於光通訊、雷射及其他光電應用之樣本數較少，故歸納在其他應用類；茲將光電產業分類及對應產品項目，列示在表 1 中。台灣光電產業 2005 年產值達新台幣 11,289 億元，占全球光電產值之 16%；其中光電顯示產業產值占我國光電產業產值約 63%；光儲存業居次，占約 21%。

表 1 台灣光電產品界定範圍

分類	產品項目
光電元件 (Element)	雷射二極替、發光二極體、電荷耦合元件、接觸式影像感測器、太陽能電池
光電顯示器 (Display)	液晶顯示器 (LCD)、發光二極體顯示幕 (LED Display)、真空螢光顯示器 (VFD)、電漿顯示器 (PDP)、有機電激發顯示器 (OLED)、場發射顯示器 (FED)、液晶投影機
光輸出 (In out)	影像掃瞄器、條碼掃瞄器、雷射印表機、傳真機、影印機、數位相機
光儲存 (Disk)	光碟機、光碟片
其他應用 (Other)	光通訊 (光纖、光纜、光主被動元件)、雷射及其他光電應用 (雷射本體、工業雷射、醫療雷射、光學元件)

資料來源：光電科技工業協進會 (PIDA)。

在研究樣本方面，本文使用 1998~2003 年共 428 筆非平衡追蹤資料，其樣本分佈狀況，如表 2 所示；而在進行實證分析時，由於本文專利權數僅為 2003 年底之存量數據，故將各變數之歷年資料加以平均，而轉換式以 2003 年為基準之橫斷面資料，方能進行實證推估。

表 2 台灣光電產業分類家數統計表

分類	1998	1999	2000	2001	2002	2003
光電元件	7	11	11	11	15	15
光電顯示器	12	16	25	26	29	29
光輸出	13	18	19	19	23	23
光儲存	4	8	11	13	13	13

其他應用	2	2	2	3	17	18
合計	38	55	68	72	97	98

依循式 (2a) ~ (2e) 各項績效模型，我們所考量之被解釋變數，包括 Tobin's Q、毛利率、淨利率、資產報酬率及股東權益報酬率；而在解釋變數方面，除了分類別虛擬變數外，尚包括三種型態之專利權數、研究發展密度、權利金密度、資本集中度及內部人持股比。茲將上述所考量之定義及對應敘述統計列示在表 3 中；在資料來源方面，專利權數是利用台灣證券交易所公開資訊觀測站之資料庫逐家一一搜尋，其餘資料則是由台灣經濟新報資料庫取得。

表 3 變數定義與敘述統計

變數名稱	變數定義	平均數	標準差	最大值	最小值
Tobin's Q	(權益市值+特別股帳面價值+長期負債帳面價值+流動資產帳面價值-流動負債帳面價值) / 資產總值	1.02	0.739	4.630	0.04
毛利率	營業毛利 / 營業毛額	18.900	13.680	67.660	-24.880
淨利率	稅後損益 / 銷貨	1.140	28.352	40.810	-168.980

	淨額				
資產報酬率	稅後損益 / 資產總額	6.120	10.249	44.320	-18.420
股東權益報酬率	稅後損益 / 股東權益	6.822	20.293	56.290	-59.98
發明專利	件數	12.051	25.962	157	0
新型專利	件數	14.133	25.73	144	0
新式樣專利	件數	3.429	9.488	56	0
專利權數	件數 (直接加總)	29.612	51.998	296	0
研發密度 (%)	研發支出 / 營業毛額	5.506	12.39	118.71	0.52
權利金密度 (%)	權利金支出 / 營業毛額	0.526	1.360	6.65	0
資本集中度 (取對數)	資本 / 勞動	16.423	0.456	17.49	15.19
內部人持股比率 (%)	內部人持股比率	28.756	14.039	69.39	5.94

資料來源：台灣經濟新報、台灣證券交易所公開資訊觀測站。

3. 實證結果

本節利用 ISUR 方法，聯立推估式 (2a)~(2e) 五條長短期財務績效模型，藉以探討專利權數、研究發展投入及權利金支付對短期財務績效 (以毛利率、淨利率、資產報酬率及股東權益報酬率為替代變數) 及長期盈餘成長潛力 (以 Tobin's Q 為替代變數) 之影響，並將其結果彙整於表 4 中。在模型適用性評估方面，Breusch-Pagan LM Test 值為 438.76 大於 $\chi^2(6)=26.3$ 之臨界值，故拒絕跨方程式殘差項無即期相關之虛無假說，顯見本文採 ISUR 方法

之必要性；再者，System R²達 0.886，亦說明模型配適度頗佳。

表 4 顯示專利權、研究發展及權利金對光電產業營運績效之影響。在短期財務績效方面，專利權數（發明、新型及新式樣專利數之加權合計）對各獲利指標並無一致之影響；四項指標中，僅毛利率呈現顯著之關係。在長期成長與盈餘潛力方面，專利權數對 Tobin's Q 雖呈顯著影響，但其影響程度相當微小（係數為-0.005）⁵；此一現象可能是因樣本廠商在專利權取得方面，皆屬於製程創新或防衛性質之專利，而缺乏原創性發明（例如：元件或邏輯電路），致未能掌握關鍵材料或零組件之專利技術⁶，導致樣本廠商之研究發展投資尚未能有顯著之創新產出。

上述之推論亦可由下列數據輔助說明與支持。我國產業於美國所獲得之專利權數雖排名第四位，但我國 2003 年之技術貿易額收支比僅為 0.17，與 OECD 各會員國相比較幾乎敬陪末座⁷；若進一步將我國 2003 年技術輸出占國內生產毛額之比率（0.09%）以及技術貿易淨額占國內生產毛額之比率（-0.42%）⁸，與 OECD 之 25 個會員國⁹相比較，亦排名倒數第 6 及倒數第 3；可見我國廠商之技術輸出價值較低，亦可佐證本文表四之專利權數實證結果。另外，比較我國與韓國的發明型專利數，我國廠商於日本（2004 年）¹⁰及中國（2003 年）¹¹所獲准之發明型專利占當年度所有型態獲准專利之比率分別為 10.6%及 8.7%，相較於韓國的 84%及 74.9%，亦可看出我國廠商偏重於創新性較低之製程專利，而缺乏原創性專利。

表 4 亦顯示，研究發展投入對樣本廠商之短期財務績效呈顯著或不顯著之負向影響（僅權益報酬率呈現不顯著負向），顯示我國光電產業之研發投資效益並不會立即反應在各廠商之短期獲利能力上，反而因為研發費用的支出而造成財務績效的下降；但是由表 4 中亦可得知，研究發展投入對 Tobin's Q 呈正向且顯著之影響（係數為 0.030）¹²，亦即此一創新投資的確有助於樣本廠商之長期成長性。上述之結果充分支持光電產業之廠商不可受限於短期之財務績效影響，仍應積極從事創新活動以取得長期成長與盈餘之優勢。

表 4 中，權利金之支出對於樣本廠商之短期獲

⁵ 專利權數之平方項雖為顯著正值，但趨近於 0，且不具數學與實務上解釋意義，故不加以探討。

Ho, Keh, and Ong (2005) 在探討研發投入平方項對獲利能力之影響時，亦採相同之處理方式。

⁶ 林新吾與林秀英（2005）研究發現我國廠商申請專利之動機，由高至低分別為：防止被複製、形成障

礙、避免訴訟、徵家交互授權協商籌碼、增加形象、績效評量與授權收入。

⁷ 僅高於墨西哥之 0.09 與愛爾蘭之 0.01（資料來源：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005；本文作者加以整理計算）。

⁸ 本文作者自行計算；GDP 係依中華民國統計資訊網之「國民所得統計常用資料（93SNA）」，技術輸入與輸出金額則依經濟部統計處之工業統計調查報告。

⁹ OECD 計有 30 個會員國，但 OECD 僅計算 25 個會員國之 2003 年技術輸出入額。

¹⁰ 資料來源：日本特許廳（Japan Patent Office），Annual Report 2005；本文作者加以整理計算。

¹¹ 資料來源：中華人民共和國國家知識產權局，2003 年統計年報；本文作者加以整理計算。

¹² 研發投入平方項雖為顯著負值，但趨近於 0，且不具數學與實務上解釋意義，故不加以探討。

利能力呈現正向而不顯著之影響，但權利金密度卻與光電產業各廠商之長期盈餘成長性呈正向且顯著之關係（係數為 0.136）；此一現象說明我國光電產業廠商在支付權利金以求快速進入量產之同時，能夠藉由我國廠商所擅長之大量製造（或少量多樣）創造利潤，彌補權利金支出對盈餘所造成之負向影響，且亦說明光電產業各廠商能夠於製程中將權利金支付轉化成創新活動之投資，亦即樣本廠商可以藉由製程的擴展並輔之以 R&D 的投入，學習技術母廠之專利技術並加以創新，進而反應在長期成長潛力方面（唯仍集中在製程之創新，而非關鍵零組件之創新）。結合上述專利權數之實證結果，亦說明了樣本廠商（或可進而推論至全體產業）取得專利的主要目的並非在於技術輸出之價值，而在於代工製程技術的保護，以求提昇訂單之取得機會。此一特殊之利基，應可以解釋為何我國光電產業在缺乏關鍵技術及微利化挑戰下，仍可以在產值上不斷地創新高。

在資本密集度方面，其對短期財務績效（四項獲利指標）或對長期成長與盈餘指標（Tobin's Q）之影響皆不顯著（見表 4），顯示我國光電產業之廠商規模大小並不會影響到規模經濟的建立，進而影響到獲利能力；亦即樣本廠商似能利用本身產品特色，建立自身利基並創造利潤，故不受其規模大小影響。與先前研究不同的是，本文並未發現足夠的證據支持內部人持股比率足以影響樣本公司之長短期獲利能力；亦即，本文並未能證實內部人持股與公司價值之關係是否符合利益收斂假說或利益掠奪假說。此一發現與林祝英和劉正義（2003）、Smith *et al.*（2004）及 Sheu and Yang（2005）之研究結果一致，他們亦皆發現內部人持股對台灣電子資訊產業各廠商之成長機會呈不顯著之正向關係，此一原因有待後續研究之進一步探討。

表 5 與表 4 之不同處在於，表 5 中專利權數之計算係依照楊志海與陳忠榮（2002）之模式，將發明型、新型及新式樣型等三專利類型分別以 1.667、1 及 1 為權數，用以計算加權專利權數存量。但是，模型 II（表 5）之結果與模型 I（表 4）並無不一致現象；亦即，專利權數對短期財務績效並無一致之

影響，且專利權數對 Tobin's Q 雖呈負向影響，但其影響程度相當微小（係數為 -0.005）。在研究發展投入方面，表 5 之結果亦與表 4 一致，研究發展投入與樣本廠商之短期財務績效呈顯著之負向關係，而 R&D 投入對 Tobin's Q 呈正向且顯著之影響，建議我國光電產業之廠商不可受限於短期之財務績效影響，能應積極從事創新活動以取得長期盈餘成長之優勢。

模型 III（表 6）則是利用因素分析法，以因素負荷量為權數，計算前述三種類型專利權數之加權平均，其餘變數則與表 4 及表 5 相同。實證結果顯示，模型 III 內各係數皆與模型 I 與模型 II 一致，故本文不再重複分析。另外，就分類別虛擬變數（D1~D4）觀之，發現其他應用之短期獲利能力是顯著小於光電元件子產業；在長期成長潛力方面，發現光輸出之 Tobin's Q 是顯著高於光電元件子產業，而光儲存及其他應用等子產業其長期成長潛力是顯著小於光電元件子產業（見表 4、表 5 及表 6）。

表 4 專利權數、研究發展及權利金對光電產業營運
績效之影響：模型 I

變數 名稱	TQ	GP	NI	RA	RE
PAT	-0.007 (-2.436*)	-0.066 (-2.426*)	-0.025 (-0.530)	-0.035 (-1.621)	-0.051 (-1.163)
PAT ²	0.178E-04 (1.729*)	—	—	—	—
RD	0.030 (2.192*)	-0.300 (-2.993*)	-2.832 (-7.984*)	-0.140 (-1.783*)	-0.230 (-1.422)
RD ²	-0.257E-03 (-2.274*)	—	0.011 (3.877*)	—	—
RL	0.136 (2.050*)	1.170 (0.991)	2.587 (1.261)	1.385 (1.499)	2.931 (1.535)
KI	-0.071 (-0.370)	2.136 (0.634)	0.894 (0.153)	1.212 (0.460)	-0.384 (-0.071)
IO	0.005 (1.009)	0.010 (0.114)	0.137 (0.883)	0.099 (1.417)	0.232 (1.606)
D1	-0.323 (-1.504)	-8.968 (-2.355*)	-11.927 (-1.800*)	-3.296 (-1.106)	-6.387 (-1.038)
D2	0.389 (1.767*)	4.616 (1.174)	-1.250 (-0.184)	4.929 (1.602)	4.530 (0.713)
D3	-0.517 (-1.708*)	-5.144 (-0.951)	-23.424 (-2.501*)	-3.289 (-0.777)	-6.430 (0.736)
D4	-0.457 (-1.981*)	-8.412 (-2.045*)	-13.092 (-1.836*)	-7.342 (-2.281*)	-14.288 (-2.149*)
ISUR 方法 適用 性檢 定	436.20		System R ²	0.869	

表 5 加權專利權數、研究發展及權利金對光電產業
營運績效之影響：模型 II

變數 名稱	TQ	GP	NI	RA	RE
PAW	-0.005 (-2.431*)	-0.044 (-2.010*)	-0.013 (-0.332)	-0.002 (-1.335)	-0.035 (-0.975)
PAW ²	0.127E-04 (1.879*)	—	—	—	—
RD	0.030 (2.214*)	-0.296 (-2.930*)	-2.851 (-8.025*)	-0.138 (-1.751*)	-0.227 (-1.401)
RD ²	-0.254E-03 (-2.255*)	—	0.011 (3.934*)	—	—
RL	0.136 (2.065*)	1.165 (0.977)	2.586 (1.259)	1.383 (1.490)	2.927 (1.529)
KI	-0.068 (-0.342)	2.385 (0.679)	1.366 (0.226)	1.364 (0.499)	-0.205 (-0.036)
IO	0.005 (1.006)	0.016 (0.179)	0.138 (0.892)	0.102 (1.454)	0.236 (1.633)
D1	-0.336 (-1.564)	-9.006 (-2.343*)	-11.964 (-1.803*)	-3.314 (-1.108)	-6.417 (-1.040)
D2	0.358 (1.642)	3.898 (0.992)	-1.676 (-0.248)	4.544 (1.485)	3.980 (0.631)
D3	-0.532 (-1.758*)	-5.400 (-0.990)	-23.531 (-2.510*)	-3.422 (-0.805)	-6.629 (-0.757)
D4	-0.474 (-2.051*)	-8.559 (-2.063*)	-13.194 (-1.849*)	-7.420 (-2.297*)	-14.401 (-2.163*)
ISUR 方法 適用 性檢 定	438.76		System R ²	0.866	

說明：1.括號內數值為 t 值，*代表 5%判定水準顯著 說明：同表
2.省略常數項之推估結果。

表 6 因素負荷專利權數、研究發展及權利金對光電產業營運績效之影響：模型 III

變數名稱	TQ	GP	NI	RA
PAF	-0.008 (-2.445*)	-0.082 (-2.548*)	-0.033 (-0.586)	-0.043 (-1.700*)
PAF ²	0.240E-04 (1.687*)	—	—	—
RD	0.030 (2.182*)	-0.301 (-3.017*)	-2.825 (-7.967*)	-0.140 (-1.795*)
RD ²	-0.258E-03 (-2.277*)	—	0.011 (3.854*)	—
RL	0.136 (2.052*)	1.175 (0.998)	2.590 (1.264)	1.387 (1.504)
KI	-0.071 (-0.369)	2.131 (0.641)	0.804 (0.139)	1.209 (0.464)
IO	0.005 (1.000)	0.008 (0.087)	0.136 (0.877)	0.098 (1.401)
D1	-0.321 (-1.493)	-8.962 (-2.360*)	-11.913 (-1.799*)	-3.292 (-1.107)
D2	0.401 (1.813*)	4.853 (1.234)	-1.108 (-0.162)	5.053 (1.640)
D3	-0.512 (-1.692*)	-5.034 (-0.933)	-23.370 (-2.496*)	-3.231 (-0.765)
D4	-0.453 (-1.961*)	-8.362 (-2.038*)	-13.055 (-1.831*)	-7.315 (-2.276*)
ISUR				
方法適用性檢定	435.45		System R ²	0.870

說明：同表 4。

4. 結論

隨著全球化的趨勢及微利化時代的來臨，導致各產業之產品生命週期縮短，廠商利潤空間壓縮，因此科技創新能量之開擴與國際通路（品牌）之建立（微笑曲線之兩端）已成為提升產業高質化與國

際競爭力的必要手段。由於光電產業是我國政府現行重點強化之「兩兆雙星」¹³產業之一，且光電產業之產值亦隨著全球光電市場的成長而持續擴大，並佔有全世界市場之 16% 佔有率，其中 STN-LCD、TFT-LCD、OLED、光碟機、光碟片，液晶顯示器和數位相機等產值皆居全球前三大之地位，故本文以 1998~2003 年間之台灣光電產業廠商為研究對象，探討科技創新對台灣光電產業短期與長期績效之影響。在實證方法上，本文應用反覆表面無關迴歸方法，聯立推估專利權數、研究發展投入與權利金支出對毛利率、淨利率、資產報酬率、股東權益報酬率及 Tobin's Q 之影響。在專利權數對財務績效之影響方面，本文發現台灣光電產業廠商之專利權取得對其財務績效並未呈現正向之貢獻；此一現象可能是因樣本廠商所取得之專利權皆屬於製程創新，而缺乏原創性發明（如關鍵材料或零組件）所致。然而更重要的是，本文發現研究發展投入之效應並不會立即反應在樣本廠商的短期獲利能力上（甚至呈負向之影響），但對樣本廠商之長期盈餘成長性則呈顯著正向之影響；顯示我國光電產業之廠商不可受限於短期之財務績效影響，仍應積極從事創新活動以取得長期成長與盈餘之利基。權利金支出對樣本廠商之財務績效影響為本文之另一重要發現；權利金支出對樣本廠商之短期獲利能力之影響雖不顯著，但與 Tobin's Q 卻呈正向且顯著之關係；顯示我國光電廠商可以藉由製程的擴展與實際量產，學習技術母廠之專利技術並加以創新（製程創新），進而反應在長期成長潛力方面。此一發現亦說明我國光電廠商之獨特生產利基：藉由支付權利金進入量產，並代工製程的創新確保的訂單之來源。

整合上述訊息，顯示台灣光電產業長期績效之提昇，當著重研究發展之投入與原創性專利權之取得；如係採取權利金支出以求快速進入量產，則應積極利用自身 R&D 的投入，學習技術母廠之專利技術並加以創新。本文之研究限制與未來研究方

¹³ 「兩兆」是指重點發展半導體產業和光電產業，「雙星」則是發展資訊電子和生物技術兩大產業。

向，包括：(1) 以 Count 迴歸，評估研發支出對專利權數之貢獻；(2) 建構研發外溢效果模型，以探討專利權、研發投入及權利金支出等創新活動，在產業內與產業間之擴散效果；(3) 在計量推估方法，可採取相對嚴謹的 GMM 模型。

參考文獻

- [1] 林祝英與劉正義 (2003)，企業研發投資對融資、股利政策與成長機會之影響—以電子資訊產業為例，《風險管理學報》，5：3，319-339。
- [2] 林新吾與林秀英 (2005)，台灣創新系統之競爭力與成長挑戰，2005 年產業科技創新研討會，經濟部技術處 (2005 年 8 月)。
- [3] 楊志海與陳忠榮 (2002)，研究發展，專利與生產力—台灣製造業的實證研究，《經濟論文叢刊》，30：1，24-48。
- [4] 歐進士 (1998)，我國企業研究發展與經營績效關聯之實證研究，《中山管理評論》，6：2，357-389。
- [5] Abdullah, F., W. Guo, and V. Mande (2002), The relation of Managerial Holdings with Tobin's Q and R&D Expenditures: Evidence from Japanese Firms, *Multinational Business Review*, 10, 66-71.
- [6] Basant, R. and B. Fikkert (1996), The effects of R&D, foreign technology purchase, and domestic and international spillovers on productivity in Indian firms, *The Review of Economics and Statistics*, 78, 187-199.
- [7] Becker-Blease, J.R., F.R. Kaen, and H. Baumann (2005), An investigation of the small firm effect using accounting measures of profitability: does it exist? *Working Paper*.
- [8] Chung, K.H. and S.W. Pruitt (1994), A simple approximation of Tobin's Q, *Financial Management*, 23, 70-74.
- [9] Connolly, R.A. and M. Hirschey (2005), Firm size and the effect of R&D on Tobin's Q, *R&D Management*, 35, 217-223.
- [10] D'Aspremont, C. and A. Jacquemin (1988), Cooperative and noncooperative R&D in duopoly spillovers, *The American Economic Review*, 78, 1133-1137.
- [11] Dilling-Hansen, M., E.S. Madsen, and V. Smith (2003), Efficiency, R&D and ownership – some empirical evidence, *International Journal of Production Economics*, 83, 85-94.
- [12] Ho, Y. K., H. T. Keh, and J. M. Ong (2005), The effects of R&D and advertising on firm value: an examination of manufacturing and nonmanufacturing firms, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52, 3-14.
- [13] Jensen, M.C. and W.H. Meckling (1976), Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure,” *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- [14] Johnson, D.K.N. (2002), Learning by licensing: R&D and technology licensing in Brazilian invention,” *Economics of Innovation and New Technology*, 11, 163-177.
- [15] Kumar, N. and N.S. Siddharthan (1994), Technology, firm size and export behavior in developing countries: the case of Indian enterprises, *Journal of Development Studies*, 32, 288-309.
- [16] Morck, R., A. Shleifer, and R.W. Vishny (1988), Management ownership and market valuation: an empirical analysis, *Journal of Financial Economics*, 20, 293-315.
- [17] Sheu, H.J. and C.Y. Yang (2005), Insider ownership structure and firm performance: a productivity study in Taiwan's electronics industry, *Corporate Governance*, 13, 326-337.
- [18] Smith, V., M. Dilling-Hansen, T. Eriksson, and E. S. Madsen (2004), “R&D and productivity in Danish firms: some empirical evidence,” *Applied Economics*, Vol.36, 1797-1806.
- [19] Szewczyk, S.H., G. Tsetsekos, and Z. Zantout (1996), The valuation of corporate r&d

- expenditures: evidence from investment opportunities and free cash flow, *Financial Management*, 25, 105-110.
- [20] Tsai, K.H. and J.C. Wang (2004a), The R&D performance in Taiwan's electronics industry: a longitudinal examination, *R&D Management*, 34, 179-189.
- [21] Tsai, K.H. and J.C. Wang (2004b), R&D productivity and the spillover effects of high-tech industry of the traditional manufacturing Sector: the case of Taiwan,” *World Economy*, 27, 1555-1570.
- [22] Wakelin, K. (1998), Innovation and export behavior at the firm level,” *Research Policy*, 26, 829-841.