

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

我國企業研發支出與其競爭力績效之實證研究

**The Empirical Study on the Relationship of Taiwanese Enterprise's R&D  
and its Performance**

計畫編號：NSC 88-2416-H-031-002

執行期限：87 年 8 月 1 日至 88 年 7 月 31 日

主 持 人：馬嘉應

私立東吳大學會計學系

**一、中文摘要**

科技發展是新興產業之運用，尤其是在電子商務盛行的時代，一切均以人力智慧之結合為主，企業研究發展之投入愈多，其於複雜的國際競爭環境中愈見有競爭力。

研究結果發現樣本之企業均有研究發展支出投入之意願，惟拘於國內產業發展之特性及企業經營之風格，大多數之研究發展較著重短期之成效，所以均集中於“產品發展”及“製程改進”，為主要之研發目標。稅負獎勵似乎對國內研發支出之影響並不很顯著。

企業已逐年重視研究發展之法律保障問題，此外大多數的受訪者均將研發支出資料視為商業機密而不願提供，此應是學術研究上應另思考與克服之課題。

**關鍵詞：**研究發展、研發支出、競爭力、基礎研究、應用研究、製程改進、技術服務、技術創新管理

**Abstract**

Technical development especial the combination of artificial intelligence is an

important part of the E-Commerce business environment. The more the firm's R&D inputs, the more competitive the firm will be in the international complex environment.

From our empirical analysis, the research finds that the sampling firms all have the willingness to put money in R&D. However, it is limited by the characteristic of Taiwanese industry development and the style of business operation, most of the research and developments are emphasized on short-term effect. As a result, their main goals of R&D are centralized on product development and process development. On the other hand, the effect of tax reward to Taiwanese R&D seems not to be significant.

Recently, the firms have put more emphasis on the protection in law. Besides, most of the interviewees regard the information of R&D as business secrets and they don't want to offer. This should be the topic for consideration and resolve in academic research.

**Keywords:** Research and Development, R&D, Competitiveness, Productivity growth, Operating Performance, Basic Research, Applied Research,

## 二、緣由與目的

科技發展是國家邁向現代化的關鍵因素。因此，政府在國家建設計畫中，特別提出：推動十大新興工業發展，以改善產業結構；全力發展八項關鍵性工業技術，以促進工業升級。同時，分別訂立「國家科學技術發展六年中程計劃」（民國 80 年至 85 年），及「國家科學技術發展十二年長程計劃」（民國 80 年至 91 年），期以策略性的目標來導引總體科技發展，落實科技計畫的執行，以達成提昇科技水準、促進經濟發展、提高國民生活品質及建立自主國防能力的目標。

經濟部一九九六年產業技術白皮書，發現目前國內民間企業研發經費於總金額上雖逐年成長，如 1994 年成長 6.8%，且民間研發支出占總研發支出比例近年來更突破 50%，但此研發支出卻比日、韓(皆 80% 以上)、德(70%)、美(57%)遜色許多。若「投入研發之資源愈多，則企業競爭力就愈強」的理論是正確的，是否存於企業基於短期利潤之觀點，認為研發投資之效益過小、風險過高，致使其研發投資偏低？反之，若此理論有所偏頗的話，則研發密度與競爭力之關係為何？此種種的問題，均是國內研究及政府所應關切及著墨之焦點。

近年來對研發與經營績效相關問題之國內研究，計有陳慶豐（1983）探討臺灣電子業研究發展之管理狀況；江秀聰（1983）探討臺灣電子業研究發展之管理狀況；謝志宏（1987）探討臺灣在過去的經濟發展中研發投資的貢獻有多大及研發

投資與生產力之關係，研究結果發現當期的 R&D 支出對當期的生產力並無顯著影響；隨著時間經過，R&D 資本累積形成，才會對生產力造成影響，二者是呈正向關係；陳世祥（1988）探討研究發展部門控制功能與產品創新績效的關係，研究結果發現「設有正式的研展部門」、「員工人數愈多」、「研究人員素質愈高」及「投入之研展費用愈多」之公司，其產品創新程度與產品成功上市數量愈高；曾文如（1989）分析國內自動化產業之研究發展行為，研究結果發現自動化產業中，從事研究發展的廠商較未從事者更具規模，即自動化產業研究發展的門檻效果顯著，且相對於其它產業更注重研究發展；張恩浩（1992）研究發展之影響因素及其與績效關係之研究，研究結果發現就長期平均而言，研究發展與營業收入成長率有顯著正相關；王怡人（1997）針對企業特性、研究發展與經營績效關係之研究，研究結果發現研究發展活動有助於經營績效的提昇；歐進士(1997)對我國企業研究發展與經營績效關聯之實證研究；劉正田(1997)探討國內上市公司研發投資之經營績效。

Graham & Robert（1990）的研究結果發現 R&D 密度與銷售成長、公司生產力具顯著的正相關。

## 三、結果與討論

本研究是採問卷調查的方式，以求得個別企業的實際經營資料，運用實證分析的方法，探討我國企業研究發展支出與企業經營績效的關係，以正確衡量個別企業研發支出的投入與其產出效益間之關係，並期能與國外之研究文獻作比較，瞭解我國企業之國際競爭力及生產力，俾作為企業及政府相關單位之對研究發展投資決策

之參考依據。

本研究問卷寄發之對象並未區分上市上櫃公司、公開發行公司或未公開發行公司，只要有從事研究發展活動之企業為本研究之受訪對象。本研究共寄發 1,000 份問卷，第一次寄發 600 份問卷；第二次寄發 400 份問卷，有效問卷共 23 份，回收率為 0.23%。問卷之寄發係透過會計師事務所之協助，託請會計師代為轉發與郵寄，並輔以實地之訪談。

根據問卷之回收率可窺知，企業對於研究發展之相關活動與成效，均將其視為機密資料，不願告知企業以外之第三者。類似之研究在國外則有完全不同之結果，Roger L. Whiteley, Alden S. Bean and M. Jean Russo 於 1998 年針對美國 IRI/CIMS 公司所做的研究發展問卷的調查中，其回率為百分之四十，實與國內之結果有天壤之別。

本研究的問卷要求公司提供研究發展的資金來源與應用的財務性資料。於此，又將資料區分為三個層級：公司層級、部門層級與實驗室層級。本研究也要求公司提供從事研究發展的員工數及研究發展績效的衡量。研究期間為 1997、1996 與 1995 三年。

問卷回收份數如【表一】，雖回收數量甚微，於統計上未達常態之一定數量（30）以上，但於問卷樣本回答者之環境、歷史及成熟度，此樣本仍具實質之參考價值。據此，本研究乃做進一步之統計描述分析。由數據可知 1996 年與 1995 年各有數家企業並無研究發展支出，顯示早期對研究發展的不重視；亦反應出研究發展活動有愈受重視之趨勢，企業亦逐漸瞭解研

究發展之重要性。

【表一】各年問卷回收份數

	1997 年	1996 年	1995 年
回收份數	23	20	19

回收的問卷當中，多數的公司並未填寫部門與實驗室層級之資料，少數填寫部門與實驗室層級資料之公司，其資料內容則多與公司層級相同。部門層級回收之問卷當中，僅一家公司有二個研究部門，其餘均只有一個研究部門；實驗室層級則僅有二家公司填寫。部門及實驗室層級回收份數佔公司層級之百分比列示如【表二】。經實地探討，瞭解大部份之公司於研究發展上較重視短期之效益，所以未如國外般於組織結構上另設專門部門及研究室。拘於現況，本研究僅採用公司層級之資料進行後續之研究分析，排除部門層級與實驗室層級資料之應用。

【表二】部門及實驗室層級回收份數佔公司層級之百分比

	回收份數	百分比
部 門 層 級	11	47.83% *
實驗室層級	2	8.70%

\*有二個部門同屬一家公司

根據台灣近年產業之發展特性，電子業產值佔國內之產業超過百分之五十之比率，且因電子商務之盛行，本研究依電子業與非電子業之區分方式，將回收之問卷再予以區分為二大類，如【表三】。由【表三】之觀察可得知，7 家電子業樣本中三年均持續地從事研究發展之活動；16 家非電子業之樣本中，1996 年及 1995 年各有 3 家及 4 家並未從事研究發展之活動。可知，電子業較非電子業更重視研究發展，且持

續地投入研究發展之活動，非電子業則借由研究發展以求企業之轉型，以應付現存的競爭條件，詳言之，因其面對日趨多樣之消費者需求與產品型態及大量競爭者的投入，使其不得不改變自己因應市場需求，而改變自己的基本法則即是不斷地投入研究與發展。

【表三】電子業與非電子業各年問卷回收份數

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業	7	7	7
非 電 子 業	16	13	12

R&D 強度（研發支出／銷貨收入）在過去的文獻中，已被證實為一衡量研究發展績效的良好指標。本研究樣本之電子業與非電子業之 R&D 強度彙整如【表四】。由【表四】中可看出研究樣本中電子業的 R&D 強度明顯低於非電子業。

【表四】R&D 強度表

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業	1.41%	3.68%	3.32%
非 電 子 業	6.19%	4.65%	4.99%

公司研究發展資金的來源，電子業部分均來自於公司提供資金--公司贊助；非電子業部分則來自於三方面：公司提供資金--公司贊助、專案贊助與政府補助，但最主要的來源亦是公司提供資金--公司贊助，如【表五】。由此可知，公司從事研究發展活動所需的資金，均屬自行籌資自行運用，政府及相關機構的參與僅佔極小的部分。於此，政府能鼓勵參與投入民間研究發展活動，刺激民間企業對研究發展活動的重視，以提昇民間企業對外的競爭力。然政府所支應之研發支出是否應用於刀口

上，實得深思。

【表五】研究發展資金來源

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業			
公司提供--公司贊助	100%	100%	100%
非電子業			
公司提供--公司贊助	81.25%	84.62%	72.76%
公司提供--專案贊助	17.52%	13.68%	15.10%
政府補助	1.23%	1.70%	2.14%

研究發展活動支出方面，電子業與非電子業在產品發展項目中，其支出均超過百分之五十；產品發展與製程改進的支出合計，電子業超過百分之七十，非電子業則超過百分之六十五，如【表六】。可知公司在從事研究發展的過程中，著重在短期、立即的效益上，亦即研發支出的投入，希望能立竿見影、成效立見。以短期計劃養育中期計劃，進而達成長程之規劃，亦即先考量生存而後再求發展，而非由中長期規劃為出發點。然研究發展的本質在於提昇公司之競爭力，倘若公司僅重視短期效益，則失去了研究發展的本意。過低的基礎研究與應用研究支出的比重，電子業未超過百分之二十五，非電子業未超過百分之二十，隱含著長期競爭力的不受重視，實非研究發展活動之本質。

【表六】研究發展活動支出

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業			
基礎研究	10.98%	12.48%	25.00%
應用研究	0.00%	20.00%	0.00%
產品發展	70.40%	56.00%	66.07%
製程改進	18.62%	11.52%	8.93%
提供技術服務	0.00%	0.00%	0.00%
非電子業			

基礎研究	4.86%	5.46%	5.18%
應用研究	9.15%	12.10%	12.58%
產品發展	59.73%	57.78%	52.77%
製程改進	13.20%	10.25%	13.69%
提供技術服務	13.05%	14.41%	15.78%

研究發展功能支出方面，電子業百分之百為技術專案支出，如【表七】。其原因為台灣的電子產業大部分屬委外加工型態（OEM），公司本身技術能力的優劣決定訂單數量的多寡，故公司研究發展活動自會著重在技術專案層面，而非支援服務層面。

【表七】研究發展功能支出之分配

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業			
支援服務支出	0.00%	0.00%	0.00%
技術專案支出	100%	100%	100%
非電子業			
支援服務支出	31.69%	11.79%	13.98%
技術專案支出	68.31%	88.21%	86.02%

一般而言，均認為電子業為一高科技產業，所需之人材亦多為專業之人士。博碩士實為專業人士之代名詞，惟研究樣本【表八】卻與此一認知結果不盡符合，非電子業中從事技術專案之人員中具有博士或碩士學歷之百分比遠高於電子業。

【表八】從事技術專案之人員中具有博士或碩士學歷

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業	7.19%	9.72%	20.83%
非電子業	44.42%	39.77%	37.50%

由【表九】可知，電子業於研究發展活動投入之同時，較重視整體之規劃。從事研究發展人員之薪資可用以抵繳營所稅

者，電子業者遠高於非電子業者。其原因可能是電子業者對研究發展活動之投入，較易符合促進產業升級條例等優惠規定，促使其人員薪資可用以抵繳營所稅或其他稅負。

【表九】研究發展部人員之薪資可用以抵繳營所稅

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業	92.73%	91.67%	100%
非電子業	63.09%	63.34%	61.08%

一般研發支出之具體表現，主在於專利權的取得個數，電子業受國際專利挑戰較深，在相對國際競爭市場上，電子業愈發重視智慧財產權之問題，所以國內及國外專利權個數逐年增加，此意謂台灣產業之研發結果逐年重視其成果之註冊，亦即智慧財產權之保留。

【表十】專利權之績效表現

	1997 年	1996 年	1995 年
電 子 業			
所獲境內專利權個數	1.50%	1.00%	0.33%
所獲境外專利權個數	1.50%	0.00%	0.00%
非電子業			
所獲境內專利權個數	2.00%	4.00%	4.00%
所獲境外專利權個數	0.90%	2.67%	3.00%

【表十一】電子業分析彙總表（附錄）

【表十二】非子業分析彙總表（附錄）

#### 四、計劃成果自評

於研究結果中，發現樣本之研發支出

管理策略大部分還是採集權方式，較少自己投入研究發展，所以經營績效上較重視短期成效，以致研發支出均較重視產品發展及製程改進等下游研究發展階段，特別是電子產業。而非電子業則借以 OEM 之方式培養研究發展之能力，即研究發展與實用之現成結合。

國內甚少有人以實證研究的方式探討研發支出與競爭力績效之相關性，雖本次研究之樣本不盡理想，但也達成部分預期之成效。若能繼續支持本研究，將問卷內容作修正，問卷回收之問題應能予以克服，持續執行應可達成本研究之目的。

## 伍、參考文獻

- Allen Mary and Yen.1979.Introduction to Measurement Theory. Books/Cole Publishing Company, Monterey CA.
- Baker,Thomas.1994.Quality by Experimental Design, Second Edition. Marcel Dekker, Inc ,New York.
- Berndt, E. R. and C. J. Morrison.1995. "High-tech Capital Formation and Economic Performance in U. S. Manufacturing Industries : An Exploratory Analysis," *Journal of Economics*, January 1995.
- Browns, Mark G. and Raynold A. Svenson. "Measuring R&D Productivity." Research and Technology Management,1998.
- Campbell Donald and Julian Stantly.1963. Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. Reprinted from the Handbook of Research on Teaching. Houghton Mifflin Company, Boston MA.
- Cook, Thomas and Donald Campbell. 1979. Quasi-Experimentation Design & Analysis Issued for Field Settings. Houghton Mifflin Company, Dallas TX.
- Green, William H. 1997. Econometric Analysis. Prentice Hall, Upper Saddle River NJ.
- Griliches, Zvi. Productivity, R&D, and the Data Constraint. *The American Economic Review*. March 1997.
- Guerard, John B., Jr. And Aden S. Bean. "A Comparison of Census/NSF R&D Data vs. Compustat R&D Data in a Financial Decision-Making Model," Research Policy, Vol. 18, 1989.
- Hall, B. H. and Mairesse, "Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms," *Journal of Econometrics*, January 1995, pp.263-293.
- Hall, B. H. and Mairesse, "Corporate Management of Productivity : A Empirical Study," *Strategic Management Journal*, March 1983.
- Harvard Business Review Special Section. "When Technology Drives competition, You Can't compete on Technology," Harvard Business Review,November-December,1989.
- Mansfield, Edwin, "Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing: American Economics Review,1980."
- Mowery, David C. 1994. Science and Technology Policy in Interdependent Economics. Kluwer Academic Publishers, Boston MA.
- Nadiri, M.I. and Prucha,I.R.1996,"Estimation of the Depreciation Rate of Physical and R&D Capital in the U.S .Total

- Manufacturing Sector,” *Economic Inquiry*, January, 1996, pp.43-45.
- Porter, Michael E. The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press, 1990
- Raut, L.K. ”R&D spillover and productivity growth: Evidence from Indian private firms,” *Journal of Development Economics*, 1995, pp.1-23.
- Ravenscraft, D. and F.M.Scherer, “The Lag Structure of Return to Research and Development,” *Applied Economics*, 1982, pp.603-620.
- Reynard, E.L., “A Method for Relating Research Spending to Net Profits,” *Research Management*, July 1979, pp.12-14.
- Rossner, J.David and Alden S.Bean, ”Federal Technology Transfer: Industry Interactions with Federal Laboratories,” *International Journal of Technology Transfer*, Fall 1990.
- Sougiannis, T., ”The Accounting Based Valuations of Corporate R&D ” *The Accounting Review*, January 1994, pp.44-68.
- Witely, R.L. Aden S. Bean and M. Jean Russo, 1997, “Meet Your Competition : Results from IRI/CIMS Annual R&D Survey for FY’ 95,” *Research Technology Management*, 1997.
- 王金凱，我國製造業廠商研究發展決定因素之研究，台灣大學經濟研究所未出版碩士論文，民國 76 年。
- 李彥輝，研發策略、製造策略與新產品績效關係之研究，中原大學企管研究所未出版碩士論文，民國 83 年。
- 林富松，研究發展策略與生產力之關係---臺灣資訊電子業之實證研究，政治大學企業研究所未出版博士論文，民國 79 年。
- 馬維揚，民間研究發展之促進，東吳大學經濟研究所未出版碩士論文，民國 77 年。
- 張恩浩，研究發展之影響因素及其與績效關係之研究，台灣大學商學研究所未出版碩士論文，民國 80 年。
- 莊文彬，企業研究發展成效的影響因素分析---中小企業與大型企業之比較，中央大學產業經濟研究所未出版碩士論文，民國 83 年。
- 郭澤源，科技研發專案績效評估作業之探討，交通大學管理科學研究所未出版碩士論文，民國 84 年。
- 陳智賢，研發成果績效指標之研究：以經濟部科技專案為例，交通大學管理科學研究所未出版碩士論文，民國 84 年。
- 游旭永，新產品開發專案組織及組織氣候對產品創新績效影響之研究，政治大學企業研究所未出版碩士論文，民國 81 年。
- 黃秋香，我國電子業研究發展影響因素之探討，東吳大學會計研究所未出版碩士論文，民國 86 年。
- 【表十一】電子業分析彙總表

	1997年	1996年	1995年
平均值			
銷貨收入淨額	18,250,406,000	666,544,298	821,341,001
研究發展支出總額(限於公司提撥資金之部份)	42,660,005	18,124,443	23,277,488

司提供資金之部份)				
固定資產淨額		474,832,379	391,128,654	333,389,020.29
員工總人數		437	336	243
員工總工作時數		909,280	589,296	266,990
平均比率				
R&D強度 ( % )	total/1a	1.41%	3.68%	3.23%
研究發展資金來源				
公司提供資金--公司贊助	2a/2e	100.00%	100.00%	100.00%
公司提供資金--專案贊助	2b/2e	0.00%	0.00%	0.00%
政府補助	2c/2e	0.00%	0.00%	0.00%
其他外部合約	2d/2e	0.00%	0.00%	0.00%
研究發展活動支出 ( % )				
基礎研究	3a/total	10.98%	12.48%	25.00%
應用研究	3b/total	0.00%	20.00%	0.00%
產品之發展	3c/total	70.40%	56.00%	66.07%
製程之改進	3d/total	18.62%	11.52%	8.93%
提供技術服務(由研究發展人事部門提供)	3e/total	0.00%	0.00%	0.00%
研究發展功能支出 ( % )				
支援服務的支出	4a/total	0.00%	0.00%	0.00%
技術專案的支出	4b/total	100.00%	100.00%	100.00%
研究發展部門人事分佈 ( % )				
從事支援服務之人員個數	5b/5a	3.64%	4.17%	0.00%
從事技術專案之人員個數	5c/5a	76.36%	70.83%	66.67%
從事技術專案之人員中具有博士或碩士學歷者	5d/5c	7.19%	9.72%	20.83%
研究發展部門人員之薪資可用以抵繳營所稅者	5e/5a	92.73%	91.67%	100.00%
R&D支出/R&D人員 ( \$ )				
總人數	total/5a	1,221,405.41	2,048,877.16	1,015,798.75
技術人員	total/5c	1,300,222.92	2,382,293.07	877,708.33
創新發明之績效表現 ( % )				
貴公司當年度之銷貨，來自商品前化	6a/1a	0.00%	0.00%	0.00%
貴公司當年度所節省之銷貨成本	6b/total	0.00%	0.00%	0.00%
專利權之績效表現 (每百名研發人員)				
貴公司於當年度所獲境內專利權的個數	7a/100	1.50%	1.00%	0.33%
貴公司於當年度所獲境外專利權的個數	7b/100	1.50%	0.00%	0.00%
特殊項目 ( % )				
貴公司當年度研發支出中,用於與學院,大學 ..	8a/total	19.94%	46.88%	98.73%



貴公司當年度之研究發展資本支出金額	8b/total	26.23%	25.59%	33.33%
貴公司當年度關於研究發展之折舊金額	8c/total	108.79%	109.82%	5.67%

【表十二】非電子業分析彙總表

		1997年	1996年	1995年
平均值				
銷貨收入淨額		8,221,240,409	4,608,744,272	4,693,149,823
研究發展支出總額(限於公司 提供資金之部份)		59,737,264	23,640,291	72,710,921
固定資產淨額		2,150,998,603	2,096,996,510	2,269,631,623
員工總人數		692	710	735
員工總工作時數		1,330,684	1,617,235	1,633,240
平均比率				
R&D強度 ( % )	total/1a	6.19%	4.65%	4.99%
研究發展資金來源				
公司提供資金--公司贊助	2a/2e	81.25%	84.62%	82.76%
公司提供資金--專案贊助	2b/2e	17.52%	13.68%	15.10%
政府補助	2c/2e	1.23%	1.70%	2.14%
其他外部合約	2d/2e	0.00%	0.00%	0.00%
研究發展活動支出 ( % )				
基礎研究	3a/total	4.86%	5.46%	5.18%
應用研究	3b/total	9.15%	12.10%	12.58%
產品之發展	3c/total	59.73%	57.78%	52.77%
製程之改進	3d/total	13.20%	10.25%	13.69%
提供技術服務(由研究發展 人事部門提供)	3e/total	13.05%	14.41%	15.78%
研究發展功能支出 ( % )				
支援服務的支出	4a/total	31.69%	11.79%	13.98%
技術專案的支出	4b/total	68.31%	88.21%	86.02%
研究發展部門人事分佈 ( % )				
從事支援服務之人員個數	5b/5a	32.34%	29.78%	32.31%
從事技術專案之人員個數	5c/5a	64.68%	66.99%	70.27%
從事技術專案之人員中 具有博士或碩士學歷者	5d/5c	44.42%	39.77%	37.50%
研究發展部門人員之薪資 可用以抵繳營所稅者	5e/5a	63.09%	63.34%	61.81%
R&D支出/R&D人員 ( \$ )				
總人數	total/5a	1,401,251.09	1,543,628.13	884,031.53
技術人員	total/5c	4,048,654.19	3,446,180.86	1,604,738.87
創新發明之績效表現 ( % )				
貴公司當年度之銷貨，來自 商品前化	6a/1a	18.62%	22.56%	21.58%
貴公司當年度所節省之 銷貨成本	6b/total	1.57%	0.00%	0.01%
專利權之績效表現 ( 每百名研發人員 )				
貴公司於當年度所獲境 內專利權的個數	7a/100	2.00%	4.00%	4.00%

貴公司於當年度所獲境外專利權的個數	7b/100	0.90%	2.67%	3.00%
特殊項目（%）				
貴公司當年度研發支出中,用於與學院,大學 ..	8a/total	7.32%	2.02%	3.33%
貴公司當年度之研究發展資本支出金額	8b/total	49.26%	57.75%	40.49%
貴公司當年度關於研究發展之折舊金額	8c/total	11.28%	12.84%	15.31%