

93年度行政院傑出研究獎得獎論文

我國產業結構調整與企業競爭力之研究

工商業為我國經濟發展之主要動力，亦是充實國力與安定民生之根本。行政院主計處定期舉辦之工商及服務業普查，長期蒐集工商業發展資訊，並已累積豐富時間數列資料，爰利用相關資料，以統計方法及經濟模式分析，觀察我國產業長期發展結構調整趨勢，探討企業競爭力基所在，冀能對國內產業升級有所助益。

◎ 林希玲、詹士賢、呂淑君、郭燕玲（行政院主計處第四局視察、專員、編審、科員）

壹、前言

我國總體經濟近年受數位化及全球化影響，企業面臨轉型之競爭壓力加劇，為深入了解我國產業結構變遷與競爭力之因果關係，爰利用近4次（75年、80年、85年及90年）工商及服務業普查資料，運用追蹤樣本（Panel data）分析、資料包

絡分析法（DEA, Data Envelopment Analysis）及多元線性迴歸模式（Multiple Linear Regression Model）分析等研究方法，探討我國產業結構調整趨勢、製造業傳統產業與服務業部門企業競爭力、新興產業營運效率及企業經營效率，供為政府調整產業政策之參考。

貳、我國產業結構調整趨勢

一、服務業部門對產業貢獻日增，兩大部門生產總額結構差距已漸縮小

觀察75年至90年我國產業結構之變動，工業部門生產總額占全體工商業比重15年來下



● 93年度行政院傑出研究獎優等獎人員合影

降20.0個百分點，近5年因受製造業持續外移及經濟不景氣影響，對生產總額成長之貢獻率僅29.4%，首次低於5成；服務業部門貢獻率則續呈快速成長，近5年平均每年增加8.0%，遠高於工業部門之2.2%，顯示兩大部門生產總額結構差距已漸縮小。

二、製造業非傳統產業 產值擴增3.5倍； 知識密集型服務業 90年產值成長貢獻 率首次超越5成

以新興科技為主之製造業非傳統產業¹，75年至90年間生產總額快速擴增3.5倍，對製造



表1 近4次普查生產總額之變動

項目別	占全體比重 (%)				成長貢獻率 (%)			
	75年	80年	85年	90年	75年	80年	85年	90年
總計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
工業部門	76.81	69.39	63.42	56.79	76.65	58.81	54.44	29.43
服務業部門	23.19	30.61	36.58	43.21	23.34	41.19	45.56	70.57
製造業	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
傳統	73.87	66.35	59.67	53.46	66.42	50.53	46.23	7.38
非傳統	26.13	33.65	40.33	46.54	33.58	49.47	53.77	92.62
服務業	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
知識密集	24.52	28.10	32.91	38.70	17.14	30.98	37.78	51.06
非知識密集	75.48	71.90	67.09	61.30	82.86	69.02	62.22	48.94

註：成長貢獻率=該分類成長值/總成長值。

業生產總額成長之貢獻率更攀升至90年之92.6%；相對傳統產業則呈衰退局面，15年來生產總額比重減少20.4個百分點，對製造業貢獻率亦逐次下降，90年降為7.4%。

服務業部門中知識密集型²服務業，15年來生產總額所占比重增加14.2個百分點，90年對服務業貢獻率首次超越5成，顯示我國服務業已朝知識經濟發展。

參、製造業傳統產業競爭力分析—Panel Data分析法

90年製造業傳統產業中持續存活於近4次普查之Panel廠商，計2萬5,473家（或占27.4%），其生產總額及實際運用資產分占全體傳統產業之59.8%及66.6%，其競爭力與優勢條件剖析如下：

一、勞動生產力續增，委外生產比攀升

以平均每員工創造之生產總額來衡量企業之勞動生產力，Panel廠商平均勞動生產力由75年之171萬元，以平均每年6.1%年增率，續增至90年之417萬元。再以本企業自行生產

價值占總生產價值（含委託國內外廠商生產、代工及三角貿易）為自產比觀察，製造業傳統產業Panel廠商平均自產比大致維持在9成上下，惟其中有從事三角貿易之企業平均自產比由80年94.7%下滑至90年78%，顯示部分企業在考量降低營運成本前提下，委外生產比重已有攀升趨勢。

二、大規模企業投入研發金額續增

為了解製造業傳統產業研究發展概況，經以近4次普查持續存活，且為抽樣調查對象之

表 2 存活15年以上製造業傳統產業投入研究發展概況

中華民國90年

按利潤率組距分	年底企業單位數 (家)	研發金額 (百萬元)	全年營業收入 (百萬元)	R&D強度 (%)
總計 (總平均)	611	15 853	1 826 440	0.87
-20%以下	46	203	46 135	0.44
-20%~	45	196	77 701	0.25
-10%~	119	1 741	206 247	0.84
0%~	337	11 725	1 319 632	0.89
10%~	53	1 834	154 519	1.19
20%以上	11	153	22 207	0.69

表 3 存活15年以上製造業傳統產業其他資產比重

單位：%

項目別	75年	80年	85年	90年	與75年比較 (增減百分點)
總 平 均	7.66	9.41	11.24	20.54	12.88
按有無外銷活動分					
有從事外銷	8.30	10.54	12.30	22.31	14.01
未從事外銷	5.13	5.81	7.02	9.63	4.50
按有無從事三角貿易分					
有從事三角貿易	7.43	10.14	13.99	30.85	23.42
未有從事三角貿易	7.68	9.34	10.95	19.39	11.71
按有無研發活動分					
有研發活動	8.97	11.28	13.06	23.01	14.04
無研發活動	4.82	6.25	7.47	12.85	8.03
按有無上市(櫃)分					
有上市(櫃)	9.19	13.02	18.22	35.73	26.54
未上市(櫃)	6.70	7.24	6.70	9.84	3.14

企業進行研究後發現，若以研發及技術購買金額占當年度營收之比重為「研發（R&D）強

度」，就利潤率組距觀察，則R&D強度較高者，通常獲利情況較佳，其中獲利水準介於1至

2成之間者，平均R&D強度約1.19%。

三、對外投資或多角化經營態勢愈趨明顯

製造業之「其他資產」主要以「海內外基金及長期投資」為大宗，若以其他資產占自有資產比重，作為衡量企業多角化經營指標，則該等Panel廠商全年投入其他資產所占比重，由75年之7.7%升至90年之20.5%。就經營特性觀察，凡企業有上市（櫃）、從事研發、三角貿易，及有外銷實績者，該指標均明顯優於未從事相關活動之廠商，且差距超過10個百分點以上。

四、產業價值鏈漸轉移至高附加價值發展

以附加價值占全年生產總額之比率為「附加價值率」，作為衡量企業競爭力之指標，觀察廠商經營特性，其中有結合電子商務及投入研發者，90年存活15年以上製造業傳統產業平均附加價值率分別為38.5%及33.8%，較未從事電子商務及研發之企業，平均高出9.9個百分點及5.6個百分點。

肆、服務業部門競爭力分析－Panel Data 分析法

90年服務業部門中持續存活於近4次普查之Panel廠商，共12萬3千家（或占16.7%），其生產總額及實際運用資產分占全體服務業部門之34.7%及51.0%，其競爭力、產業規模及經營特性剖析如下：

一、勞動生產力續增；勞動成本下降

Panel 廠商之企業勞動裝備續增，90年已達3,431萬元，較全體服務業部門之平均高出1.2倍，致其勞動生產力亦持續增至90年之299萬元，較全體服務業部門高出52.0%。勞動成

表4 存活15年以上製造業傳統產業附加價值率及利潤率

項目別	附加價值率(%)				利潤率(%)			
	75年	80年	85年	90年	75年	80年	85年	90年
總平均	30.91	36.52	33.17	31.84	8.76	8.47	5.50	2.14
按有無從事電子商務分								
有從事電子商務	37.22	42.63	37.56	38.45	6.99	8.82	7.88	2.98
未從事電子商務	28.10	33.78	30.96	28.51	9.54	8.30	4.31	1.70
按有無從事研發活動分								
有從事研發活動	35.90	42.12	36.95	33.76	11.56	10.42	5.89	2.34
未從事研發活動	24.80	28.99	27.60	28.19	5.29	5.81	4.94	1.79

本方面，Panel 廠商從業員工人數自80年後轉趨減少，勞動報酬占總支出比重及單位產出勞動成本，10年來分別減少1.8個百分點及22.2%，有助提升企業競爭力。

二、知識密集型企業競爭力較優；金融及保險業居首位

Panel 廠商中知識密集型企

業之勞動生產力15年來續增至90年之650萬元，較非知識密集型之160萬元高出3.1倍。進一步觀察單位產出勞動成本，知識密集型企業由75年之0.24元減為90年之0.15元，相對於非知識密集型企業顯具優勢，其中金融及保險業單位產出勞動成本僅0.14元，且15年來下滑36.4%，競爭力最強。

三、企業平均經營規模較大；90年平均分店數10家

近4次普查該等Panel 廠商平均每企業員工人數大致介於7~8人間，高於服務業部門全體之4~5人；每企業營業收入及實際運用資產亦為服務業部門全體之2~3倍；每企業擁有分支單位數亦較全體服務業部

表5 存活15年以上服務業經營概況 (1)

項目別	存活15年以上之企業 (Panel 廠商)				服務業部門			
	75年	80年	85年	90年	75年	80年	85年	90年
企業單位數(家)	123 486	123 486	123 486	123 486	482 251	572 075	662 462	738 078
企業單位員工人數(千人)	905	938	926	854	1 990	2 682	3 468	3 739
企業經營規模								
(1) 平均每企業員工人數(人)	7.3	7.6	7.5	6.9	4.1	4.7	5.2	5.1
(2) 平均每企業營業收入(千元)	11 835	23 021	33 766	40 806	5 641	10 694	17 106	20 838
(3) 平均每企業實際運用資產(千元)	53 203	115 900	171 738	237 305	22 574	43 011	61 440	77 857
企業勞動裝備率與勞動生產力(千元)								
(1) 平均每員工實際運用資產	7 259	15 266	22 893	34 305	5 472	9 173	11 736	15 370
(2) 平均每員工生產總額	777	1 347	2 158	2 992	565	940	1 446	1 968
企業勞動成本								
(1) 勞動報酬支出占各項支出總額比率(%)	12.65	12.73	12.38	10.94	12.71	13.57	14.34	13.06
(2) 單位產出勞動成本(元)	0.25	0.27	0.25	0.21	0.29	0.31	0.30	0.26
平均每企業分支單位數(家)	6.2	6.4	8.4	10.0	5.6	4.9	5.8	6.5

表6 存活15年以上服務業經營概況(2)

	平均每員工生產總額(千元)				單位產出勞動成本(元)			
	75年	80年	85年	90年	75年	80年	85年	90年
總平均	777	1 347	2 158	2 992	0.25	0.27	0.25	0.21
按產業型態分								
知識密集	1 326	2 418	4 281	6 496	0.24	0.22	0.18	0.15
非知識密集	656	1 007	1 438	1 598	0.26	0.31	0.31	0.32

門為多，顯示該等 Panel 廠商平均經營規模較大、服務據點較多。

伍、新興產業營運效率分析－DEA分析

行政院於民國84年所提「發展台灣成為亞太營運中心計畫」中，將十大新興產業列為「重點性推動高科技及高附加價

值工業發展」項目，其中半導體工業（包括半導體製造業與光電材料及元件製造業）於生產總額及自有資產之增幅，分別以172.7%及311.0%居冠，爰透過資料包絡分析法（DEA），以90年資料進行實證研究，探討其營運效率。

一、DEA評估模式選擇

本文係採用固定規模報酬

（CCR）模式，來評估整體效率；再以變動規模報酬（BCC）模式，評估技術效率；隨之以整體效率值除以技術效率值求得規模效率值，評估廠商無效率之因是否來自於規模不當。

二、實證結果分析

（一）半導體製造業營運效率分析

就整體效率而言，其效率值為1，表示具有相對整體效

表7 90年半導體製造業各項效率值彙總表

規模	家數	具整體效率者		具技術效率者		具規模效率者		整體效率 平均值	技術效率 平均值	規模效率 平均值
		家數	比例 (%)	家數	比例 (%)	家數	比例 (%)			
全體	540	4	1	64	12	35	6	0.380	0.498	0.830
大	86	1	1	3	3	29	34	0.375	0.403	0.958
中	171	1	1	1	1	4	2	0.372	0.375	0.983
小	283	2	1	60	21	2	1	0.386	0.601	0.699

率，檢視90年全體半導體製造業540家企業中，各規模間之整體效率相差無幾，顯示絕大部分廠商在整體資源分配上仍存在改善空間。

技術效率係顯示在現有生產技術上，生產要素是否能有效利用。在全體半導體製造業中總計有64家或占12%，其效率值為1，具有相對技術效率，其餘企業在維持相同產出水準下，應減少多餘投入以提升效率。

規模效率主要目的在於衡量企業是否保持在最適生產規模狀態下生產。整體半導體製造業計有35家或占6%，具有相對規模效率，其中以大規模企

業29家最多，顯示有較多的大規模企業已達最適生產規模境界。

(二) 光電材料及元件製造業營運效率分析

就整體效率而言，在全體光電材料及元件製造業中僅有13家或占6%的企業，大部分該產業之企業在整體資源分配上仍存在改善空間，惟其主因係存在於未能有效運用生產要素，或是因未達最適生產規模則需進一步分析。

在技術效率方面，總計有47家或占21%的企業，其中大規模企業雖僅有9家具相對技術效率，但其技術效率平均值為0.655，為各規模之冠，顯示大

規模企業在現有生產技術上，較能有效利用生產要素，惟各規模間差異程度不十分明顯。

就規模效率觀之，光電材料及元件製造業中計有26家或占12%，具有相對規模效率，其中顯示有20%的中規模企業達最適生產規模境界。

由以上實證結果可知，如何在企業規模隨著技術世代交替成長過程中，致力新產能良率的快速提升，縮短過渡時期，成為高科技產業致勝關鍵因素。

陸、企業經營效率分析 — Multiple Linear Regression Model 分析

表 8 90年光電材料及元件製造業各項效率值彙總表

規模	家數	具整體效率者		具技術效率者		具規模效率者		整體效率 平均值	技術效率 平均值	規模效率 平均值
		家數	比例 (%)	家數	比例 (%)	家數	比例 (%)			
全體	220	13	6	47	21	26	12	0.493	0.602	0.849
大	34	0	0	9	26	1	3	0.410	0.655	0.675
中	87	8	9	15	17	17	20	0.542	0.572	0.958
小	99	5	5	23	23	8	8	0.478	0.610	0.813

一、工業部門高獲利企業，每增加單位研發及購買技術成本所創造之利潤高達1.7倍

為觀察生產要素對企業獲利之影響，試以土地面積、勞動報酬、實際運用固定資產、研究發展及購買技術支出等變數加以探討，惟土地面積對企業獲利之相關性相對為低，且與實際運用固定資產之相關性較高，故僅選取後3項變數進行觀察，按90年企業獲利高低排序，分別選取工業部門與服務業部門利潤排名前1,000大之企業，利用統計迴歸方法建立模型如下：

工業部門：

$$\text{利潤} = 185046 + 0.18166 \text{勞動報酬} + 0.00873 \text{實際運用固定資產} + 1.71858 \text{研發購買支出}$$

服務業部門：

$$\text{利潤} = 263074 + 0.43916 \text{勞動報酬} + 0.04653 \text{實際運用固定資產} + 0.35975 \text{研發購買支出}$$

從上述迴歸模式得知，工業部門每增1元之研究發展及購買技術支出可增加1.7元之利潤，較每增1元之勞動報酬或實際運用固定資產可增加之利潤為高；顯示對工業部門獲利前1,000大之企業而言，投入研究發展及購買技術創造之經濟效益，遠超過增僱員工或擴增資產。

二、運輸倉儲及通信業高獲利企業，增僱員工創造之經濟效益較固定資產投資為優

再觀察服務業部門獲利前1,000大企業，上述模型之ADJ R-SQ值僅0.2，表示該迴歸模式無法完整闡釋服務業部門獲利能力，且研究發展及購買技術支出對利潤之影響並不顯著，故重新修正迴歸模式，並選取利潤較大之批發及零售業、運輸倉儲及通信業與金融及保險業進一步觀察：

服務業部門：

$$\text{利潤} = 261903 + 0.44462 \text{勞動報酬} + 0.04909 \text{實際運用固定資產}$$

批發及零售業：

$$\text{利潤} = 104985 + 0.76235 \text{勞動報酬} + 0.01273 \text{實際運用固定資產}$$

運輸倉儲及通信業：

$$\text{利潤} = -72918 + 0.45939 \text{勞動報酬} + 0.04561 \text{實際運用固定資產}$$

金融及保險業：

$$\text{利潤} = 678566 + 0.24481 \text{勞動報酬} + 0.16867 \text{實際運用固定資產}$$

批發及零售業、金融及保險業由於ADJ R-SQ值較低，表示迴歸模式解釋能力不佳，不適用於此迴歸模式。對於運輸倉儲及通信業而言，由上述迴歸模式可知，適當提高勞動報酬或擴增固定資產，均可增加利潤，但前者所創造之經濟效益較高。

柒、結論

一、持續存活4次普查之2萬5千家製造業傳統產業，其競

爭優勢主要為勞動生產力持續提升、產值比重較高、勞動成本下降、研發強度較高、長期投資力道轉強及具高附加價值等特性。

二、由服務業部門之Panel data分析結果顯示，持續存活4次普查之企業，其經營規模及生產力均優於全體服務業部門，其中以金融保險業競爭力最強。

三、經DEA分析觀察「半導體製造業」與「光電材料及元件製造業」，結果顯示大部分中、小規模企業處於規模報酬遞增狀態；高比率大規模企業處於規模報酬遞減階段，尤以光電材料及元件製造業最顯著。就整體效率改善方向，該二產業均應加強生產要素利用效能，以提升營運效能。

四、利用多元線性迴歸模式分析得知，90年工業部門屬於高獲利企業者，每增加單位研發成本所創造之利

潤高達1.7倍，其經濟效益遠超過增僱員工或擴增資產；而服務業部門中運輸倉儲及通信業之高獲利企業，則以增僱員工提高勞動報酬可創造之利潤較增加固定資產之投資為優。

參考文獻

- 1.于宗先（2000），產業結構變遷與經濟發展。
- 2.王素彎、吳惠林（2000），產業結構變遷對中小企業的衝擊與因應。
- 3.李東杰（2001），台灣製造業中小企業考量地區特性影響下技術效率與生產力的變化：隨機性統計邊界法與資料包絡分析法之比較，東吳大學經濟研究所博士論文。
- 4.洪海玲（2002），以資料包絡分析法作製造業之營運效率分析，國立成功大學工業管理研究所碩士論文。
- 5.馬維揚、楊永列（2000），科學園區生技產業特性及效率評估－1993～1998，產業金融第107期，p38-54。
- 6.孫遜（2004），資料包絡分析法－理論與應用，揚智文化事業股份有限公司。
- 7.Banker, R.D. (1984) "Estimating

most productive scale size using data envelopment analysis." European Journal of Operational Research,17,p35-44.

- 8.Charnes,A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. L. (1978) "Measuring the efficiency of decision making units." European Journal of Operational Research, 2 (6) , p429-444.

註釋

- 1.依經濟部之定義，**製造業之傳統產業**包括：化學材料、化學製品、石油及煤製品、橡膠製品、塑膠製品、基本金屬、金屬製品、食品、菸草、紡織、成衣及服飾、皮革毛衣、木竹製品、家具及其裝設品、紙漿及紙製品、印刷、非金屬礦物及其他等18項中行業。**非傳統產業**包括：機械設備、電腦通信及視聽電子、電子零組件、電力機械器材及設備、運輸工具、精密光學醫療鐘錶等6項中行業。
- 2.按OECD（2001）之定義：知識密集型製造業：包括航太、汽車及其他運輸工具、通訊、電腦及辦公室自動化設備、製藥及化學製品、半導體、科學儀器、電機、機械等。知識密集型服務業：包括金融、保險、租賃、專業科學及技術服務、支援服務業等。非知識密集型服務業＝全體服務業部門－知識密集型服務業。❖