

經濟部科技研究發展專案八十年度計畫
產業科技與經濟發展研究二年計畫

影響民營企業科技發展意願 的因素分析



臺灣經濟研究院

中華民國八十年六月

經濟部科技研究發展專案八十年度計畫
 產業科技與經濟發展研究二年計畫

港台書室

F427.58
 9220

影響民營企業科技發展意願 的因素分析



計畫主持人：劉 泰 英
 吳 榮 義
 研究人員：王連常福
 鄭 政 秉
 研究助理：曾 秀 貞
 邱 哲 毅



90054736

TIER

臺灣經濟研究院

中華民國八十年六月

摘 要

欲提升產業的技術首在於民間有旺盛的科技發展意願。我國當前的科技表現無論就R&D投入金額密度、R&D人力密度及每位研發人員申請之專利數均較先進國家（如美、日）或貿易對手國（如韓國）為低，顯見當前我國民間的科技發展意願十分低落。因此，如何提振民間企業的研究發展意願乃是當前最迫切之工作。

根據國內相關文獻的研究，吾人可以總結影響廠商R&D的正面因素有：1.經營者之信念、2.技術密集度、3.市場成長率、4.產品利潤率、5.同業間之競爭、6.歐美外資廠商；負面的因素有：1.人才之缺乏與高流動性、2.生產規模太小、3.技術環境不佳、4.市場競爭性不夠。

前述二類正性與負性之因素，大部分都有賴市場機能自然調節，但也有一部分的環境障礙可以透過人為的（特別是政府的）努力加以改善。因此，本文接著在考量政策是否能夠影響之前提下，選擇人才、資金（規模）和技術環境三大因素做為繼續分析的方向。

在人才方面，本研究首先發現不論有無以較高之薪資聘雇適任的R&D人才，大部分的廠商覺得要聘雇到適任的R&D人才“有困難”或“非常困難”。此種人才不足之情況，若就不同的學歷來分析，發覺博士、碩士和大學的R&D人才甚為缺乏，專科級的R&D人才大抵持平，但高中及其以下的R&D人才則有超額使用之情形。

在各種聘雇人才管道中，聘雇甫自學校畢業的人員的比例，只佔全部新進人員的34.4%，而聘雇已有經驗的R&D人才之比率卻高達41.0%，由此可知何以國內挖角之風如此盛行。在人才的再訓練方面，受訪廠商中高達64.3%的比率未設有特別訓練人才之課程，可見得我國廠商對人才再訓練之忽視。此外，民間企業對政府及相關法人機構的人才代訓功能亦甚少使用，只有30.3%的廠商曾使用過。

在資金方面，大部分的廠商都覺得目前R&D投入過小。這種過小的R&D投入受到規模和資金之限制，其中又以中小企業較嚴重。在實際受限項目中，廠商最不能從事之R&D項目是“新產品開發”和“基礎性研究”。

廠商雖受限於規模與資金，但亦有43.1%的廠商不願借貸，究其原

因最顯著的是“R&D的投入成功率和預期報酬率都很高，但失敗之虧損過大，非公司所能承受”。這表示廠商因為規模太小，所以明知R&D有利，但亦深怕一旦失敗就會危及公司之生存。

曾利用過政府優惠融資的廠商大部分都覺得政府當前的措施有待改進（達72.1%），其具體建議有：(1)利率應降低；(2)申請手續應予簡化；(3)策略性工業的認定應放寬；(4)融資金額應增加。

在技術支援方面，當企業遭逢技術困難時最常用的解決方式是“向國外廠商求援”，其次才是“向政府或財團法人機構求援”，可見得我國的R&D活動仰賴國外的程度甚深，值得注意的是亦有18.1%的受訪廠商“因求助無門而中止該項R&D計畫”。

由政府及法人機構組成的技術支援體系被廠商使用最多之功能為：“提供技術訊息”和“提供試驗及測試用貴重儀器”。使用密度最低之功能為“共同合作開發新產品”和“協助引進國外技術。在功能評價方面，我們發覺以“提供技術訊息”和“提供貴重金屬”二功能較受肯定，平均分數分別達3.10和3.37，其餘諸功能之評價均不足3分（中間位數），其中又以“協助技術引進”之得分最低，只有2.32分。

在資訊的體系建立方面，廠商對於政府相關機構提供的資訊服務，抱持著正面的評價，但是卻少有廠商將其當做獲取資料之主要管道，究其原因是：“提供之資訊不足”、“資訊未電腦化”和“服務窗口太少”等原因。

在專利制度的保障效果方面，整體平均分數為2.63，落在“尚可”和“不佳”之間，顯見廠商大部分對當前專利制度保障R&D的效果並不持正面的看法。在具體改進措施方面，廠商覺得當前專利制度最嚴重的缺失在於“司法訴訟程序曠日廢時，使得專利權人不但未獲保障，反陷訟累”，其次是“審查及鑑定程序常不一致，任憑審查者的主觀意見”，顯見當前專利制度最迫切改革的工作為訴訟程序和行政制度。

根據分析之結果，本研究提出如下之建議：

- 1.建議由工研院等法人機構辦理中、長期人才培訓工作。
- 2.建議教育當局應加強推動大學和民間企業之間共同開發研究工作。
- 3.建議政府擴大短期研發人才代訓計畫，並輔導民間企業自行培訓在職人才。

- 4.建議政府鼓勵企業聯合研究開發。
- 5.建議政府將中小企業列為各項優惠融資措施的優先獎勵對象。
- 6.建議政府加強相關法人研究機構在“協助企業引進技術”和“共同合作開發”這二類功能。
- 7.建議政府應加強推動資訊服務體系之電腦連線，並力求資料儲存格式標準化，使得各服務窗口不再是孤立之點。
- 8.建議政府宜在中、南部增設服務窗口。
- 9.建議政府宜加強各項獎勵政策及服務功能之宣導。

第三章 我國社會福利政策之發展

第一節 緒論	1
第二節 我國社會福利政策之發展	14
第三節 我國社會福利政策之現況	11
第四節 我國社會福利政策之展望	22

影響民營企業科技發展意願的因素分析

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究目的	1
第二節 研究方法	1
第二章 研究基點及問卷設計	3
第一節 文獻回顧	3
第二節 研究基點	9
第三節 問卷設計及回收	10
第三章 我國 R & D 現況及成果	13
第一節 前言	13
第二節 我國研發水準與國外之比較	14
第三節 我國 R & D 實況與成果	17
第四節 公私部門研發投入之比較	23
第四章 研發人才之供需與困境	26
第一節 人才與科技發展	26
第二節 薪資與 R & D 人才之供需	26
第三節 不同學歷的人才需求	29
第四節 民間企業對 R & D 人才再訓練之概況	33
第五章 R & D 資金供需與困境	38
第一節 資金與研究發展	38
第二節 資金之匱乏與障礙	39
第三節 民間企業借貸 R & D 資金之概況	40
第四節 政府現有 R & D 資金補助措施之檢討	43

第六章 技術環境之支援與限制.....	48
第一節 前言	48
第二節 原材料及相關行業之間的支援	48
第三節 資訊支援體系	54
第四節 專利制度與研究發展	62
第七章 結論與建議	66
第一節 結論	66
第二節 建議	69
註 釋	73
參考文獻	74
附錄一 國外研究「廠商研究發展決定因素」的實證文獻摘要	76
附錄二 問卷調查	81

圖表目錄

圖3-1	主要國家研究發展經費及其成長	16
圖3-2	主要國家之技術輸出輸入及收支比	16
圖3-3	主要國家研究經費政府負擔百分比	24
表2-1	國內有關廠商研究發展決定因素的實證文獻摘要	5
表2-2	國內廠商研究發展決定因素之相關問卷文獻摘要	7
表2-3	問卷寄出及回收分佈	12
表3-1	我國與世界主要國家科技指標之比較	15
表3-2	各國研究發展總經費佔國民生產毛額之比率	15
表3-3	1988年製造業從事 R & D 之家數與比率	18
表3-4	製造業從事 R & D 較高之前20名行業	19
表3-5	研究發展廠商有專責研究部門之分佈	20
表3-6	歷年來我國與日本的研究人員數及專利申請與核准件數	21
表3-7	製造業部門申請與獲准專利之比率	22
表3-8	製造業廠商研究發展之基本目標 (1988年) 分配比	23
表3-9	我國歷年政府與民間研發經費所佔之比重	24
表3-10	製造業廠商研究發展概況 (1988年)	25
表4-1	電子資訊業新進人員平均薪資表 (1988年)	28
表4-2	製造業各業對人才需求之困難度	29
表4-3	我國製造業研究發展人力 (1988年)	31
表4-4	各學歷之 R & D 人才需求數	32
表4-5	廠商對 R & D 新進人員之再訓練時間	34
表4-6	廠商聘雇 R & D 人員之管道分佈	34
表4-7	我國廠商對員工之再訓練概況	35
表4-8	企業是否曾利用政府相關機構培訓人才	36
表4-9	廠商未利用人才培訓單位培訓人才之原因分析	37
表4-10	廠商對人才培訓單位之評價	37
表5-1	企業理想的 R & D 支出與實際 R & D 支出之比較	39
表5-2	規模與資金的限制對廠商 R & D 活動之影響	40
表5-3	廠商受限於規模與資金而無法從事的 R & D 項目	40
表5-4	廠商借款以從事 R & D 之意願分佈表	41

表5-5	廠商不願借款以擴增 R & D 之原因	42
表5-6	廠商有效借款管道之分佈	43
表5-7	廠商是否申請政府獎勵 R & D 融資措施之分佈	44
表5-8	廠商從未申請政府 R & D 融資措施之原因分佈	45
表5-9	廠商申請優惠融資措施核准概況	46
表5-10	廠商申請優惠融資措施未獲准之原因	46
表5-11	廠商對政府優惠融資措施之評價	47
表5-12	廠商對融資措施改進之意見	47
表6-1	廠商覺得國內原材料之配合程度	49
表6-2	國內原材料及相關行業支援的限制對企業 R & D 之影響	50
表6-3	企業尋求技術支援之對象分佈	51
表6-4	企業遭逢 R & D 困難時，向政府相關機構求援之分佈	51
表6-5	廠商未曾向研究機構求援之原因	52
表6-6	廠商使用研究機構提供的各項服務之密度分佈	53
表6-7	廠商對研究機構提供的各項服務之評價	53
表6-8	國內廠商搜集 R & D 相關資料之主要管道分佈	55
表6-9	經濟部產業科技資訊服務體系設立之服務窗口及服務項目	56
表6-10	企業利用政府及法人研究機構提供的資訊服務之概況	59
表6-11	廠商曾利用過的服務窗口分佈	60
表6-12	現有資訊服務窗口之缺失	61
表6-13	臺灣區重點科技產業廠商分佈數量表	61
表6-14	廠商覺得我國專利制度對 R & D 成果的保障效果	65
表6-15	專利制度不能保障 R & D 成果之原因	65

第一章 緒 論

第一節 研究目的

近年來，受到國內外各種因素的影響，使得我國的產業發展受到極大的衝擊，傳統工業在逐漸的沒落中，而新興工業的成長卻未大幅擴增。因此，如何透過工業技術的提升，以調整目前的產業結構，就成為當前產業發展的重要課題。

欲提升當前的產業技術水準，除了要提升一般的科技水準之外，最重要的是，構成產業主體的各個廠商要有提升本身技術水準之意願。但是廠商意願的形成絕不是孤立的，理性的決策者必然考量到市場面和供給面種種有利和不利的因素。因此，如何從這些錯綜複雜的現象中，抽離出影響廠商決策的重要因素就成為本研究的首要目的。其次，在找出相對重要的因素之後，接著要探討我國當前的技術環境是否對這些因素構成了不利的限制？這些限制的主要成因何在？吾人該如何改進這些限制以激發廠商的研發意願？又政府及相關法人機構所提供的各項服務其成效如何？如何進一步提升各項服務功能，以創造更有利之研發環境？

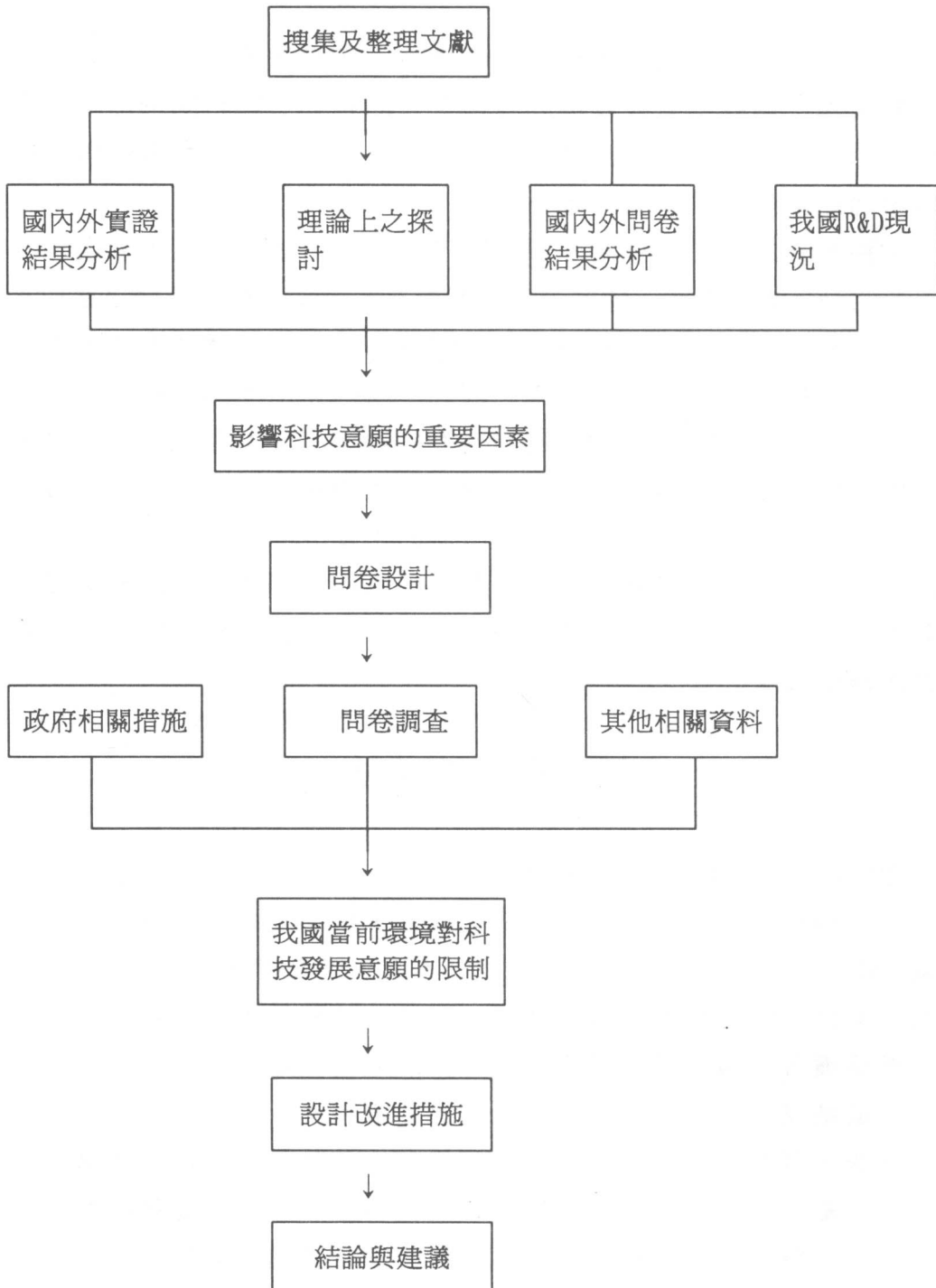
第二節 研究方法

由於此一研究課題無論在國內或國外均已有為數眾多的研究著作，因此，本研究首先將這些先進的研究成果，按理論分析和實證結果的分類，做一文獻回顧，藉此一步驟找到本文可以繼續推展的研究基點。其次，本文將針對文獻回顧的結果，設計一份問卷，由問卷調查中，吾人寄望獲得二類研究相關之資料：一是廠商決定提昇技術水準之因素，二是廠商在當前技術環境下所遭逢之困難。

接著，吾人將利用問卷得到之資料進行統計分析，找出理論上能解釋的影響因素，再配合其他相關的資料，進一步分析這些影響因素在國內當前環境下的欠缺程度。為了對問題有更進一步的了解，本文除了分析全體廠商的共同現象外，亦以電子電器業對紡織業，大企業

對小企業的對比研究方式，以深入分析產業及規模別之差異，並做為最後建議案之依據。

研究流程圖



第二章 研究基點和問卷設計

第一節 文獻回顧

就廠商而言，提升技術水準的途徑不外是直接自國外引進技術，或是自行投入研究發展。前者是屬短期而有效的方法，但此途徑一方面受制於人，他方面又有技術等級的落差，其可以做為調整產業結構過程中的輔助方法，卻不是謀求長遠產業發展之道。因此，本研究所探討的「科技發展」乃著重在「研究發展」的層面上。

在探討決定研究發展的因素上，傳統產業經濟學上「結構—行為—績效」（structure—conduct—performance）的分析模式以結構和績效影響行為的方式決定研究發展因素的理論和實證的基礎。按該分析模式認為決定研究發展的因素可以分為三類：產業特性、廠商特質及制度性因素。在產業特性方面，較重要的決定因素有：(1)產業集中度、(2)參入障礙、(3)技術機會；在廠商特質方面較重要的因素則有(1)廠商規模、(2)稅後利潤、(3)銷售成長率、(4)資本結構、(5)廠商成立時間、(6)產品多樣化、(7)多國籍企業、(8)前期研究發展經費等。這些因素對R&D投入的影響性質，不同的經濟學家迭有提出不同的理論，以廠商規模為例，Schumpeter和Galbraith等學者認為技術創新主要由大型廠商提供，因此，大型廠商之研究發展支出比小廠商來得多。但也有學者提出「競爭假說」（Competitive Hypothesis），認為廠商規模太大也有可能阻礙研究發展的效率。因此，就廠商規模和研究發展之間的關係而言，並無理論上一致之看法。同樣的，其他因素對研究發展之影響亦有類似之爭論。有關理論上對此一方面的各種爭論，先前的研究著作已整理的相當清楚（註1），在此不再贅述。

在實證研究方面，國外早已經進行了大量的研究，王金凱（1987）、馬維揚（1988）及薛琦（1989）等已將這方面的國外研究文獻做了很完備的整理，請參照本研究附錄一。由附錄一列出之結果吾人可以歸納出以下的結論：

1. 在統計方法上，主要以普通最小平方法（Ordinal Least Square, OLS）為研究之工具，再輔以複迴歸、聯立方程組等其他分

析方式。

2.在迴歸分析上，幾乎全依據“結構—行為—績效”的理論，不過在解釋變數的選取上則有些微的不同。總和被解釋變數大抵以R&D支出，R&D雇用人數，R&D支出密度和R&D人力密度為主，在解釋變數的選取上則差異較大。

3.有部分解釋變數對被解釋變數之影響方向較為一致，它們是：銷售成長率、產品差異性、技術環境、所有權型態、產業集中度、參入障礙、出口比例等。但亦有部分因素的影響方向出現差異極大的結果，他們是：市場占有率、經營多角化、政府資助R&D比例及利潤率等。

國內近幾年推動產業升級之聲不絕於耳，因此，如何推動研究發展風氣的研究亦漸增多。這些國內的研究著作大抵也承襲國外的研究精神，亦即依據“結構—行為—績效”的理論，探討有那些產業特性、廠商特質及政府政策是影響民間企業研究發展活動的決定因素。

在研究方法上，已完成的研究著作大抵以兩種關連度甚高的方式來進行研究，一是純粹以問卷的方式，將問卷的結果按統計值的大小排列重要性。另一類的研究方法則除了以問卷調查搜尋資料外，並將問卷之結果按前述的理論進行相關迴歸分析。

表2-1和表2-2將國內二種不同分析方法的結果陳列出來，由此二表吾人可以得到以下之結論：

1.在研究對象上，國內偏向於電子資訊業、機械、石化等高科技行業，這和產業結構變遷的預期頗為一致。

2.在實證分析的統計方法上，國內6位研究者全數用OLS迴歸分析法。

3.在實證分析的結果上，6位研究者共同顯著的因素：(1)正相的有：技術機會、市場成長率、技術密集度、歐美外資廠商；(2)負相的因素有：進入障礙。其他解釋變數或為選取不一，或為結果不一。

4.有關政府資助對R&D的影響，國外的研究有正、有負，但國內僅有的二位研究都顯示負性的評價，其中單驥（1989）的研究為不顯著，王國樑等（1990）則為負相關。

5.在純粹問卷分析法上，R&D決定因素的重要度有賴研究者的構思和設計，因此，在因素的選擇及排序上難見一致。在僅有的三份問

表2-1 國內有關廠商研究發展決定因素的實證文獻摘要

研究者	發表時間	研究業別	研究期間	樣本數(回收率)	應變數	解釋變數	實證方法	重要發現與結論
王金凱 薛琦	1987	全體製造業	1984- 1985	141個廠商	R&D支出密度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廠商規模 2. 產業集中度 3. 銷售成長率 4. 稅後利潤 5. 技術機會 6. 資本結構 7. 加入障礙 8. 產品差異化 9. 市場成長率 10. 廠商成立時間 	OLS迴歸分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廠商規模有二次式關係 2. 正向顯著影響因素有：廠商規模、技術機會、產品差異化、市場成長率 3. 負向顯著影響因素有：進入障礙
王連常 王瑩發 周添城 顏平原	1988	機械業 石化業 電子資訊業	1986	$\begin{array}{r} 47 \\ 15 \\ \hline 48 \\ 110 \\ \hline (27.9\%) \end{array}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. R&D支出 2. R&D密度 3. R&D人數 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 營業收入 2. 外資比例 3. 關係企業家數 4. 負責人年齡 5. 負責人教育程度 6. 負責人重覆程度 7. 廣告支出 8. 與國際同類產品比較之價位 9. 市場生命週期 	OLS迴歸分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正向顯著影響因素有：廠商規模、產品生命週期、廣告支出、關係企業家數 2. 負向顯著影響因素有：負責人年齡
單驥	1989	電子業	1987	318(22.24%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. R&D支出 2. R&D支出/員工 3. R&D支出/銷售額 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外國特點 2. 勞力成本比率 3. 原物料比率 4. 零件百分比 5. 外銷比率 6. 外銷市場特性 7. 競爭廠商數 8. 廠商生產特性 9. 技術人才比率 10. 受訓人員比率 11. 總雇用人數 12. 平均員工銷售額 13. 銷售額 14. 租稅減免 	OLS迴歸分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與廠商規模未必有正相關 2. 與技術密集度有正相關 3. 政府租稅不顯著 4. 歐美外資廠商對R&D投入較本國為高

表2-1 國內有關廠商研究發展決定因素的實證文獻摘要 (續)

研究者	發表時間	研究業別	研究期間	樣本數(回收率)	應變數	解釋變數	實證方法	重要發現與結論
馬凱 馬維揚	1988	全體製造業	1986	75(10%)	1. R&D支出 2. R&D人力	1. 產業集中度 2. 廠商規模 3. 技術機會 4. 經濟機會 5. 稅後利潤率 6. 產品差異性 7. 市場分析	OLS迴歸分析法	1. 正相關的影響因素有： 技術機會、稅後利潤率 2. 負相關的影響因素有： 廠商規模二次分項、產品差異性
梁玲菁	1988	電子業	1986	34	1. 研究發展支出 2. 產品研究支出 3. 製品研究支出 4. 基礎研究支出 5. 應用研究支出 6. 發展研究支出	1. 廠商規模 2. 市場佔有率 3. 出口因素 4. 產品差異化 5. 產品多樣化 6. 外資因素 7. 風險程度 8. 廠商成立時間 9. 前期研究支出	OLS迴歸分析法	1. 正相關的影響因素有： 廠商規模、風險程度、前期研究支出 2. 負相關的影響因素有： 市場佔有率、出口因素
王國樑 林康派 廖郁洋 王勉清	1990	資訊電子業 機械業	1985	35 46 81	R&D密度	1. 資產總額 2. 公司年資 3. 營業成長率 4. 稅前資產純益率 5. 前一期內部資金 6. 新增負債 7. 策略性低利貸款	OLS迴歸分析法	1. 正相關的影響因素有： 資產總額二次方、前期 內部資金 2. 負相關的影響因素有： 資產總額、營業成長率 稅前資產純益率、公司 年資、策略性低利貸款

資料來源：本研究整理。

表2-2 國內廠商研究發展決定因素之相關問卷文獻摘要

研究者	發表時間	研究範圍	研究時期	樣本數目	R&D決定因素	R&D遭遇之困難	希望政府協助項目	企業家常做的R&D活動
甘文瑞	1990	民生工業 金屬機械業 化學工業 電子電機業	1988	255		<ol style="list-style-type: none"> 1. R&D人才不易求得 2. R&D設備太昂貴 3. R&D人員流動性太高 技術易外流 4. 不了解政府計劃 5. 資訊取得不易 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供最新情報 2. 協助人才技術訓練 3. 降低原料進口關稅 4. 提供技術文獻 5. 研究機構提供技術輔導 	
馬凱	1988	全體製造業	1986	75	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同業競爭激烈 2. 經營者之信念 3. 利潤上的誘因 4. 市場成長迅速 5. 可降低生產成本 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏適當人才 2. 開發新產品風險太大 3. 仿冒風氣猖獗 4. 生產規模太小 5. 智慧財產權保護不理想 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培訓研究人才 2. 協助引進外國技術 3. R&D稅捐減免 4. 加強工業技術研究 與企業間的配合及業務機密的 保密工作 5. 加強智慧財產權 之保護 	
王連常 王塗發 周添城 顏平原	1988	機械業 石化業 電子資訊業	1986	$\begin{array}{r} 47 \\ 15 \\ 48 \\ \hline 110 \end{array}$		<ol style="list-style-type: none"> 1. 人員流動性大 2. R&D人才不足 3. 國內基礎研究水準 不夠 4. 相關產業配合不夠 5. 公司規模太小 		

表2-2 國內廠商研究發展決定因素之相關問卷文獻摘要 (續)

研究者	發表時間	研究範圍	研究時期	樣本數目	R&D決定因素	R&D遭遇之困難	希望政府協助項目	企業家常做的R&D活動
薛琦	1989	自動化新產業	1988	45	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公司負責人決定 2. 依研發部門所提之計畫 3. 配合自動化機器之購買 4. 訂長期R&D支出計畫 5. 依銷售額百分比 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規模不大，人才激盪及整合效果不佳 2. R&D人員流動性高 3. 生產技術資料取得不易 4. R&D資源無法有效調配 5. 各部門溝通不易 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R&D人才培訓及交流 2. 顧客需求與通路調查 3. 下游產業資訊發展趨勢調查 4. 新產品試驗與評估 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將自有非自動化機器設備改良成自動化機器設備 2. 自動化機器設備之研究開發 3. 自動化週邊設備之研究開發 4. 自動化技術資料之收集 5. 對購進之自動化機器作進一步之改良研究
劉水深 賴士傑 吳恩華 林淑姬 李宏仁	1986	電子業 機械業 化工業	9185	$\frac{32 + 39 + 37}{108}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. 爲了求生存 2. 老闆的信念 3. 產品具有潛在市場 4. R&D可帶來利潤 5. 競爭者非常努力從事R&D 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R&D人才不易求得 2. R&D人員流動率高，技術易外流 3. 資訊取得不易 4. 政府的工業政府與企業界不合 5. 專利制度無法達到保護效果 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善現有產品之品質及功能 2. 開發新產品 3. 改進製造程序 4. 發現較低成本及較高效率之原料 5. 改進機器設備之功能 	

資料來源：本研究整理。