

## 第三章

### 各國產學合作之探討

#### 3.1 美國之產學合作

##### 3.1.1 產學合作發展背景

###### 一、產學合作肇始於 1862 年 Morill 法案

美國是從事產學合作績效相當卓著的主要先進國家之一。觀察美國推動產學合作係源之於 1862 年所通過的 Morill 法案，此一法案中明白規定受頒土地的大學，有義務要教育從事農業及機械業有關之就業員工的相關知識(吳豐祥，民 89)，開啟了美國推動產學合作的先河。換言之，在一百多年前，美國政府實施「土地贈予法」將聯邦土地撥給各州建立大學，藉以發展農業和機械科學為主的民用技術，不但開啟了美國科技發展史的里程碑，也奠定了美國今日產學合作推動科技發展的基礎。

Brown(1985)的報告指出，至 1887 年 Hatch 法案及 1914 年的 Smith Lever 法案，期望藉由配合款的方式鼓勵大學進行業界認為有需要的各種實驗與應用之研究。藉由此兩個法案，呈現出美國以經費資助為政策工具，作為推動與落實產學合作的努力，也因此在二十世紀當中，美國的大學校院和產業界間在良好互動之下，與產業界充分合作研發許多實用的產品。特別是在第一次及第二次世界大戰期間，學術界在政府的臨危授命之下，業界也經由產學合作途徑，培育出許多一流的人才，累積極為可觀的技術創新能耐(capability)，這些能耐持續的展現在基礎研究與技術研發的成果上，可謂發揮出極佳的創新績效。

## 二、1970 年前後產學合作進入黑暗期

雖然美國的產學合作績效佳，但回顧美國在產學合作發展的過程也曾有一段超過十五至二十年的黑暗期。回顧文獻，細究其緣由，乃係 1945 年第二次世界結束至 1970 年之間，美國的產學合作政策受到當時麻省理工學院學者 Vannevar Bush 向當時的羅斯福總統提出一份重要的關鍵性報告，此報告中建議兩個主要要點，即：

1. 不受商業行為左右的「純科學」才是最好的；
2. 基礎研究終將能改善人類的生活。

受到此報告的影響，使美國的產學合作進入了長達二十多年的黑暗期。及至 1970 年代美國開始醒悟到產學合作對國家經濟與科技發展的重要性之時，日本的消費性商品已充斥美國的市場，其中以汽車業、半導體業、消費性電子行業等為首的商業競爭力，已取代了美國在市場的主導地位，美國的企業面臨了生死存亡者不在少數。此階段產學合作進入黑暗期，也連帶使美國企業的管理技術成為輸入國，例如 1980 年代日本的企業全面實施品質管制與豐田式的管理，反而成為美國企業管理領域研究師法的對象之一。

相對的，美國各州的計畫主要集中在改善各種產業和加強研究的條件上，例如鼓勵大學研究中心開發具有地方性特色需求的技術專長、為老企業提供技術推廣的服務、對新企業提供風險投資之資金等。聯邦政府與州政府在技術政策方面，則反應在國家實驗室與企業合作開展研究開發的活動架構上(NBSTI, 2003)，實對後續二十年美國科技的發展有高度的影響，可謂具有高瞻的遠見。

## 三、1980 年代起以立法全力推動產學合作，鼓勵技術移轉

進入 1980 年代起，大夢初醒後的美國已開始積極思考如何擬定加強將美國的學術界研發優勢轉化為經濟市場的競爭優勢。於是以產

學合作及技術移轉為主要議題的各項大小型研討會(conference & seminar)、論壇(forum)在全美各地舉行，也獲得學術界與產業界的普遍重視，促成了 1980 年美國國會通過拜杜法案(Bayh-Dole Act)。此法案主要在解決知識產權和產業創新停滯不前的問題，此法案中強調「經由聯邦政府提供資助的研究合約，各非營利組織(包括大學)及中小企業，得選擇是否擁有研發成果智慧財產的權利」。依據法案的規定(NBSTI, 2003)：

1. 大學須負責將研究發展的成果投入使用，成為大學接受聯邦政府研究基金的條件之一，技術移轉成為必要條件之一。而大學利用聯邦政府資金開發出來的技術成果，其知識產權屬大學所有，商品化的權利也歸屬於大學。
2. 提供一項重要的鼓勵措施，即大學可以保留出售發明和轉讓許可證，以獲得經濟收入。

仔細觀察我們可看出此法案的真正目的：

1. 其目的不是在資助大學，而是藉由產學互動以調整與增進產學之間的互動關係；
2. 促使大學所擁有的實驗室，成為產業技術創新的源泉；
3. 釋放大學量多質佳豐沛的人力資源之研發能量，促進產業快速發展，也為教師、研究人員、學生等創建了新企業的有力契機；
4. 推動產學合作，間接的健全大學教學、服務、研究，以及擴大大學的永續財務來源基石。

在此法案之前，熱衷投入技術移轉之大學僅限於麻省理工學院(MIT)以及史丹福大學。法案通過之後導引各大學熱情的投入，並且若干大學並成了類同於我國的「創新育成中心」以及「研究園區」，活絡了產業研發創新活動。此法案確實也發揮了聯邦政府的間接性產業政策的效果，或州政府制定政策和計畫鼓勵大學與產業界建立聯繫

的作用。

在 1986 年當中，美國也接續通過了史懷(Stevenson-Wydler)技術創新法，確認了「鼓勵產學合作的原則與加強聯邦實驗室技術移轉民間的政策目標」，以及要求研究單位每年提撥一筆經費，其上限為總經費的百分之五，俾作為進行技術移轉相關事宜之用途。劉江彬(民 87)的研究指出，美國國會另於 1986 年提出修正案，要求將技術移轉的成果列入人事的績效考核要項當中，並且在發明與技術移轉的收入上，要求研究單位給予發明人至少百分之十五的獎金以資鼓勵。

為了提昇美國的科技能力，在過去的二十間美國也非常重視科技的前瞻計畫(technology foresight)之規劃。甚至進行前瞻的「關鍵技術」(critical technology)調查。在 1990 年國會並透過立法，規定「科技政策辦公室」(Office of Science and Technology Policy, OSTP)必須每兩年呈送一份未來十年的全國關鍵技術報告給國會(張和中，民 90)。這些關鍵技術的規劃、執行均與產學合作的政策密切相關。

#### 四、產學合作成果自 1980 年起逐年顯現

整理相關之文獻可看出美國從 1980 年開始在法案的推動下，產學合作與技術移轉逐年獲得好的績效。這些績效也直接和間接的創造出許多的經濟利益和工作機會，此對整體美國經濟的發展有極高的助益，更將美國的科技發展推向世界先進科技領導者的先鋒，成為世界超強的科技領先國家。

觀察自 1980 年起的相關資料經整理如下：

表 3-1 美國產學合作與技術移轉的績效

年別	產學合作與技轉績效	備註
1980	平均每年大學取得之專利數 250 件，占美國總專利數 1%	產學合作與技術移轉進入開拓期
1990	平均每年大學取得之專利數 1500 件，占美國總專利數 2.4%。	技術授權方面，1976 年美國政府累積專利 28,000

		件，其中技術授權僅 1120 次；1993 年大學取得 1307 件專利中，技術授權次數高達 1,500 次(陳立，民 88)
1995	創造 3261 件專利申請；2741 件授權；248 家新公司；240 億美元的經濟價值以及 212,500 的工作機會。	1996 年美國大學技術經理人協理(AUTM)年度報告。
2002	美國的學術機構(含大學、教學醫院及研究機構、專利管理廠商)共發表 12,032 個發明，取得美國專利共有 3,914 件。	

資料來源：整理自吳豐祥(民 89);AUTM(2002)。

### 3.1.2 產學合作發展現況

#### 一、美國產學合作政策法規

從 1992 年至 2000 年之間，以美國為首的新經濟形態，締造高經濟成長，低失業率的經濟成就新猷。其彰顯的特質出現在：重視研發與創新；建構有利於企業創新與創業的環境；大幅投資在資訊與通訊科技(ICT)產業，例如在 1999 年創投資金超過四百億美金，其中超過 63%投資在 ICT 產業，加以配合正確的推動措施，成就了美國的「新經濟」。

美國推動產學合作教育(cooperative Education)始於 1980 年初，隨後聯邦政府在 1980 年至 1989 年間公佈了五個主要的法案，健全了大學產學合作研發的環境，即(楊泮池，民 91)：

- 1.拜杜法案(Bayh-Dole Act,1980)，允許學校將來自國家經費贊助所得的研發成果，授權給產業界。
2. 史帝文生—懷德技術創新法案(The Stevenson-Wydler Technology Innovation Act,1980)。允許國家研究機構可將技術移轉給產業界；可在大學或非營利組織中，建立以產業技術為導向的研究中心，促進產學研合作人才交流。
- 3.國家合作研究法(National Cooperative Research Act, 1984)。允許

大學可和產業界組成技術移轉聯盟，不受反托拉斯的限制。

4. 「聯邦科技移轉法案」(Federal Technology Transfer Act, 1986)。其目標在建立國家實驗室與企業合作進行研發的機制，加速推動技術移轉和商品化。
5. 國家競爭技術移轉法(National Competitiveness Technology Transfer Act, 1989)。依此法成立合作研發中心，例如 1998 年由半導體業者和大學共同推動「半導體研發中心計畫」(Focus Center Research Program, FCRP)，其目標在設立六所研究中心，其研發成果由各中心取得智財權，透過技術移轉方式提供廠商使用。

各法案的要旨與特色，詳如下表 3-2 所示：

表 3-2 美國之創新體系改造相關法案

年份	法案名稱	法案介紹	
		要旨	特色
1980	史蒂文生—魏德勒技術創新法案 (Stevenson-Wydler Technology Innovation)	要求聯邦實驗室加速對洲、地方機關，以及私人產業的技術移轉進度。此項法案要求聯邦實驗室需撥出固定預算，及成立專責單位以加速移轉進度。	(1) 以固定預算協助學界及企業界共同開發研究行為；(2) 政府智財權下放；(3) 協助小型企業科技創新研發；(4) 課程及教育訓練。
1980	拜·杜爾學校與小型企業專利法案 (Bayh-Dole University and Small Business Patent Act of)	針對專利與商標法作修正，允許大專院校及非營利機構等經由聯邦政府經費贊助所得之研發成果可以保留其智慧財產權，並鼓勵將其研發成果下放給小型企業。	(1) 加強學術及企業界的互動；(2) 強調協助小型企業的創新研發；(3) 大專院校、非營利機構智慧財產權的持有與下放。

表 3-2 美國之創新體系改造相關法案(續一)

1982	小型企業創新研發法案 (Small Business Innovation Development Act of)	設置小型企業創新研究計畫 (SBIR)，促使聯邦政府增加研發經費給予具商業化潛力的小型高科技公司。此計畫中，預算高於 1 億美元的聯邦研發機構須給予小型企業一定比例研發開發協助。	(1) 協助小型企業參與聯邦政府在 SBIR 中的創新研發計畫；(2) 檢視聯邦機構 SBIR 的計畫行程；(3) 聯邦機構智慧財產權下放。
1984	國家合作研究法案 (National Cooperative Research Act of)	鼓勵本土公司建立競爭前 (pre-competitive) 的研發合作行為，除了促進研發、鼓勵創新和加強貿易之外，並鑑定各項研究合資 (research joint ventures) 行為是否構成托拉斯，以促使產業間加速合作。	(1) 參與共同研發的行為不應全以反托拉斯法看待；(2) 強調共同研發在聯邦註冊 (Federal Register) 聲明的效力；(3) 共同研發行為不應損害州際的自由競爭；(4) 進行共同研發行為之當事者，不得交換與此計畫無關的產品或服務的價格、買賣、行銷、利潤等資訊；(5) 進行共同研發行為之當事者不得在產品製造過程或行銷區域中有聯合壟斷之行為；(6) 進行共同研發行為之當事者不得濫用限制措施，而進行產品、製程或服務研發成果之交互壟斷行為。
1986	聯邦技術移轉法案 (The Federal Technology Transfer)	主要為修正史蒂文生-魏德勒技術創新法案，並提出合作研發協定一案 (CRADAs)。	(1) 開放聯邦實驗室得與任何私人企業進行合作研發，不再受限於小型企業和非營利機構；(2) 私人企業亦有機會取得經由合作研發之智慧財產權。
1988	綜合貿易暨競爭力法案 (Omnibus Trade and Competitiveness)	修正貿易法規，設置產業競爭力中心以發展產業策略及特殊政策建議。此項法案並建立許多產業競爭力培育計畫，其中包括先進技術提昇專案、美國商業部技術標準局之製造技術中心設立等。	(1) 發展競爭力提昇基金；(2) 設置產業競爭力中心；(3) 建立教育及訓練體制；(4) 修改關稅及貿易法規，提昇國際出口值；(5) 保障智慧財產權；(6) 外國直接投資；(7) 鼓勵高科技技術研發。
1989	國家競爭力法案 (The National Competitiveness Technology)	修正史蒂文生-魏德勒創新法案，允許國有私人承攬之實驗室亦享有參與簽訂合作研發協定 (CRADAs) 之權利。	(1) 增進共同研發發展與技術移轉；(2) 強調並鼓勵先進製造技術的研發；(3) 發展半導體印刷電路板技術；(4) 允許科技研發的借貸；(4) 電腦軟體業等享有 CRADAs 所產出的智慧財產權。
1992	小型企業研發加強法案 (The Small Business Research and Development Enhancement)	延續並擴展小型企業創新研發計畫 (SBIR)。其中包括三項主題：小型企業創新研究計畫；小型企業技術移轉；小型企業多重保障規定。	(1) 要求 SBIR 計畫考慮更為廣泛的小型企業輔助範圍；或以參與關鍵性的科學技術為研究主題；(2) 保障中小企業的技術獲得及協助等權益；(3) 保留聯邦機構的智慧財產權。

表 3-2 美國之創新體系改造相關法案(續二)

1992	軍用技術轉換、再投資與協助法案 (Defense Conversion, Reinvestment, and Transition Assistance)	實施科技技術再投資計畫，並協助建立國際商業及防禦機制的共同研發、技術應用，以及各項教育、訓練專案等。	
1993	技術移轉促進法案 (Technology Transfer Improvements)	修正史蒂文生－魏德勒創新法案中經由 CRADAs 形式所衍生之智慧財產權規定。	(1) 強調 CRADAs 技術移轉所應支付聯邦實驗室的權利金；(2) 確保聯邦實驗室技術的非獨家轉移 (nonexclusive, nontransferable) 智慧財產權；(3) 授權聯邦政府擁有技術應用的同意權。
1993	國家合作研究與製造法案 (National Cooperative Research and Production)	修正國家合作研究法案，除了鼓勵企業共同研發活動，也支持企業共同進行產品、過程及服務的生產。	(1) 擴大企業共同研發的範圍，但並重於反托拉斯法的評定；(2) 加強本土企業在國際市場的競爭力，如技術創新及貿易等；(3) 肯定企業共同研發的智慧財產權。
1996	技術移轉與促進法案 (The Technology Transfer Improvements and Advancement)	修正 CRADAs 所衍生之智慧財產權之規定，允許非聯邦政府合作夥伴可選擇獨家或非獨家的專利許可，在確定領域內使用 CRADAs 之創新成果。	

資料來源：整理自陳信宏、劉孟俊(2002)。



## 二、美國產學合作之運作機制

### (一)以大學為核心的產學合作

美國透過工程教育聯盟(Engineering Education coalition)的運作方式，推動產學合作，以改進與提升工程教育是極重要的發展趨勢。例如由美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)所支持的工程教育聯盟達到八個，例如其中四個主要聯盟包括(Anderson, 2002; Falkenburg, 2002; Fromm, 2002; Froyd, 2002)：

1. SUCCEED(Southeastern Universities and Colleges Coalition for Engineering Education)：由美國東南區域中的八個公立工程學院共同聯盟組成。
2. Greenfield(Greenfield Coalition)：由五所大學、七個製造業公司、製造業工程師社群等，共同組成的產學聯盟。
3. Gateway(Gateway Engineering Education Coalition)：由七個學術機構組成。即 Columbia University , Cooper Union , Drexel University , New Jersey Institute of Technology, Ohio State University, Polytechnic University, the University of South Carolina.
4. FC(Foundation Coalition)：計有六個夥伴學院。即 Arizona State University , Rose-Hulman Institute of Technology, Texas A & M University, University of Alabama, University of Massachusetts Dartmouth, University of Wisconsin 等。

此四大工程教育產學聯盟現階段的策略性發展重點，經整理如下表 3-3 所示：

表 3-3 美國 NSF 四大工程教育聯盟之策略性發展重點表

聯盟名稱	策略性重點
SUCCEED	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建立 SUCCEED 課程模式，強調培養學生競爭力、批判性和創造性思考、終身學習能力與態度、有效溝通、團隊工作以及全球化的視野。</li> <li>2.強調課程內容與架構的整合、多元學科的前置規劃設計、學生的外顯性技能之發展、專業的實務應用能力發展。</li> </ol>
Greenfield	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.整合製造業實務面的製造經驗，形成學校學術的學習方案，並且透過網路學習的工具，擴大學習機會與學習的廣度。</li> <li>2.發展電腦本位的工具(Computer-based Tool)，提供製造業製程的虛擬環境，以支援各學校學生學習的需要。</li> </ol>
Gateway	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.課程的發展與實施</li> <li>2.教職員與學生的專業能力之發展</li> <li>3.潛在人口的教育</li> <li>4.科學與技術的教導</li> <li>5.組織運作績效與個人學習成效的評估</li> </ol>
FC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.行動學習與合作學習</li> <li>2.工程類科學生團隊之運作</li> <li>3.課程的整合</li> <li>4.科技提升的學習(Technology-enabled learning)</li> <li>5.鼓勵與增加女性在工程上的參與</li> <li>6.個人的改變與組織的變革</li> <li>7.經由評估(assessment)、評量(evaluation)和回饋，持續改進績效</li> </ol>

資料來源：整理自 Anderson, 2002; Falkenburg, 2002; Fromm, 2002; Froyd, 2002。

加入工程教育產學聯盟是大學發展的重要策略之一，美國諸多教育機構透過加入各工程教育聯盟的方式，有效地擴大各聯盟學校校務運作的空間。例如 New Jersey 理工學院加入 Gateway 聯盟所設立的學程，為該校帶來具有創新性的效益，其中諸如：大一新鮮人的工程設計學程(Freshman Engineering Design Program)以及教育學習輔助學程(NJIT's Educational Learning Assistants Program)等均獲得良好的效果(Carpinelli,2002；孟繼洛、周景揚、黃有評、張吉成，2002)。

美國大學產學研運作模式，大體可區分為三種主要合作聯盟模式，即(張吉成，民 91)：

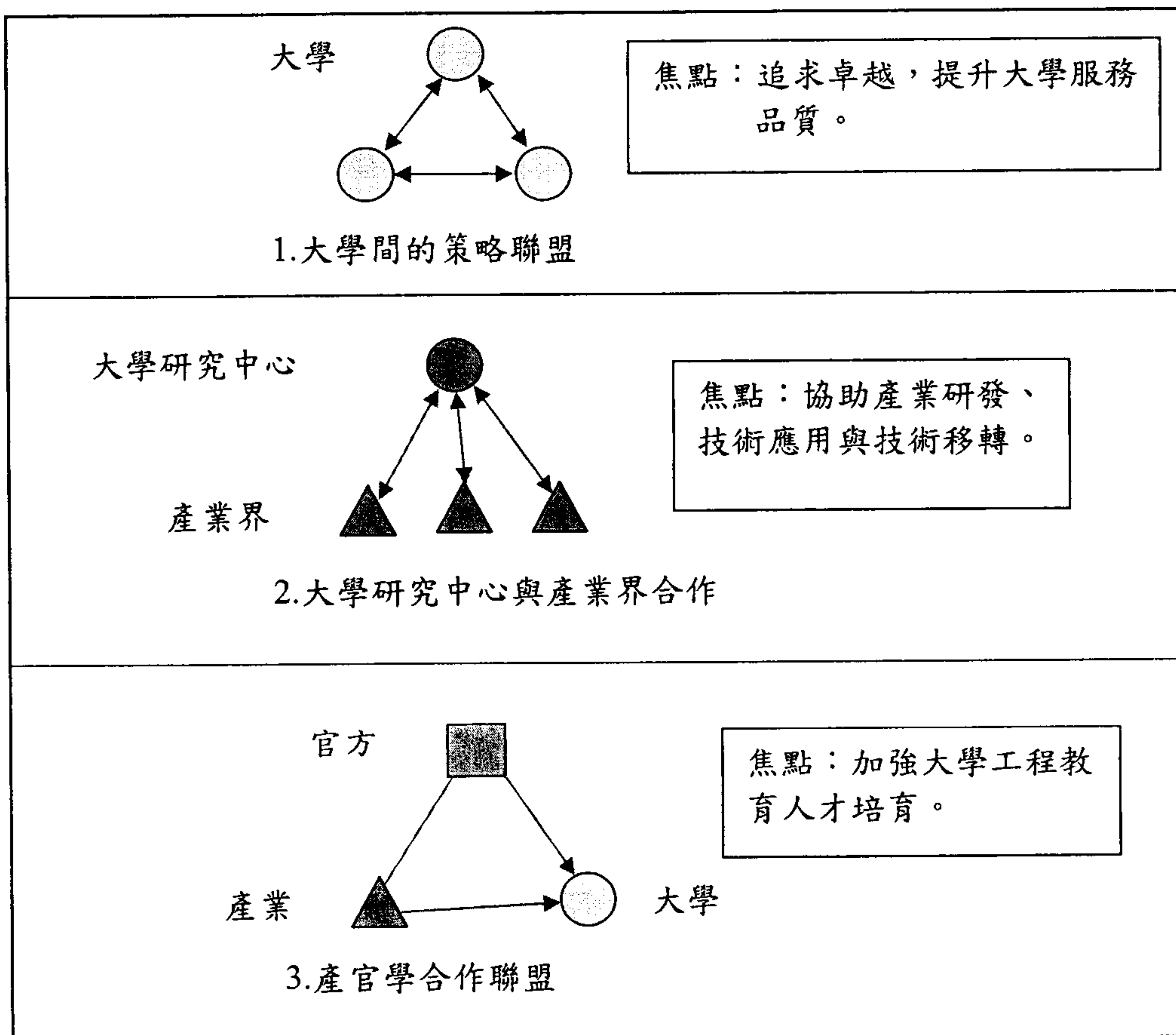


圖 3-1 產學合作聯盟的主要型式  
資料來源：張吉成(民 91)。

### 三、成功的產學合作運作模式

在產學合作研發具有良好績效的大學相當多。單以加州地區的生技產業為例，加州是美國本土面積最大、產業最發達的一州。二次世界大戰後，以電子、半導體為核心的高科技產業一躍成為世界科技中心。依據吳至中(2001)以及 Nbsti 組織(2003)的資料整理後，可獲知從第一次世界大戰前以迄今日，仍以五個主要大學或研究機構為核心。即：史丹福大學(Stanford)、加州理工學院(CalTech)、舊金山加州大學、沙克生物研究所(Salk)、聖地牙哥加州大學(UCSD)。

產學合作研發在美國快速發展，也促使許多大學成立類同於「技術移轉中心」之組織。上述的各大學推動產學合作，吳至中(2001)指

出要以史丹福在技術移轉上最為完整，包辦了創業的所有機制。其主要的政策性作為即是由校方提供多種產學合作的管道，讓學者和企業共同參與產學合作計畫，將產學關係公開化。這些合作管道包括了專利授權、人才培訓、管理顧問、創業輔導等，此對小額資本的新創公司非常有利。此外，學校也很鼓勵師生創業，例如史丹福大學在 1970 年成立技術授權室(Office of Technology Licensing, OTL)，以促進大學將研發的技術應用於社會、經濟之發展上，獲取收入以及支持大學教育與研究的永續發展需求。技術授權辦公室，更包辦了創業所須的整體服務，而校友對母校的回饋也十分豐沛，成產學雙贏的局面。

美國是一個非常重視智慧財產權的國家之一，產學合作所獲得之智慧財產權的歸屬和管理是極重要的課題。史丹福大學技術授權室(OTL)在智慧財產權上包括歸屬與管理的運作極為成功，從 1997 年至 1998 年間技轉收入即達到\$7,968,877 美金(劉江彬、吳豐祥，民 91)。其對智慧財產權的歸屬上均有明確的規定，包括：專利或發明的所有權、著作權所有權、商標及服務標章、資訊資產、有體研究財產、權利金的收入和分配。其中權利金的分配模式如下圖所示：

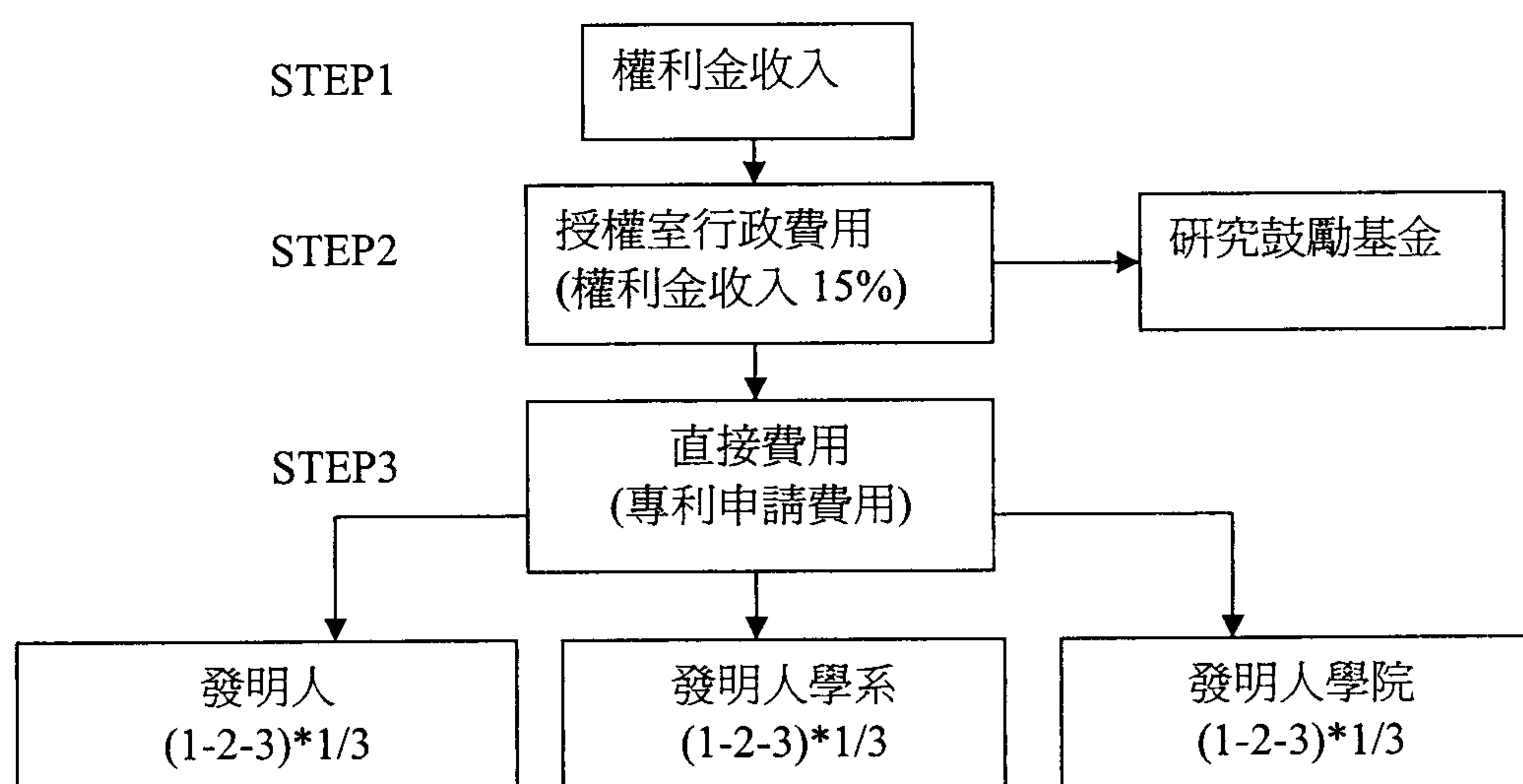


圖 3-2 史丹福大學權利金的分配模式

#### **四、美國產學合作之重要措施**

##### **(一)增加公共建設投資，鼓勵產學創新技術與應用**

NBSTI(2003)的資料顯示，美國的強大其來有自，在十九世紀的伊利運河的修建、海岸線的測繪、內陸資源的探勘，培育了土木工程、海洋學、地質學的快速發展；二次世界大戰後美國政府通過的創建軍事技術衍生公司方式，間接的支援了民間與學界技術的創新；國立衛生研究院通過的基礎研究項目，更造就了繁榮興盛，利潤豐厚的生物技術行業上。這些所增加的公共建設投資，吸納了產學界的共同投入，在投入過程提供了產學合作創新技術與應用的最佳環境。

##### **(二)構建一個崇尚創新的文化價值觀**

產學合作研發創新是促成產學良性互動與發展的關鍵。吳至中(2001)的研究結果指出，加州能執世界高科技之牛耳，其原因在於：強大的基礎研究；適當的技術移轉機制；各級政府的基礎建設及獎勵政策。創新的文化在科技導向型的企業組織中，已成為不可或缺的重要基礎環境。美國矽谷的成功導因於創新的文化，鼓勵冒險的精神...等，其產學均重視創新的關鍵成功因素，更是各國學習的典範，更充分顯示構建一個崇尚創新的文化價值觀的重要性。

##### **(三)推動各項計畫，建立產學合作網絡**

美國除在一百多年前透過聯邦土地法撥用建立大學，促進產學合作之外，1986年通過的史懷(Stevenson-Wydler)技術創新法案更規定國家實驗室負有技術移轉和與產業界進行產學合作的責任。於是此法案的實施之下，加以冷戰後部分由國家預算支應的國家實驗室賴以生存的使命和任務已不復存在，為了維持實驗室的生存，技術轉移工作發展快速，甚至向產業界提供研究服務反而成為這些實驗室的主要任務。因而很快的短短數年之間在柯林頓政府的努力之下，許多的先

進技術導向型計畫、技術的再投資計畫，以及軍轉民計畫紛紛推動 (Ctiwx, 2003)。一時之間產學合作出現前所未有的活絡，此種多向度的合作網絡涵括了產業、大學、國家實驗室、民間大型實驗室、新創公司等，建立了綿密而多元的產學合作網絡。尤其在匹茲堡與賓州地區以製造技術為主的產學合作創新，在聯邦政府透過製造技術推廣計畫撥款支應下，更成為其他各州發展產學合作創新的典範。

#### (四)產學合作的發展脈絡，呈現創新模式的改變

觀察影響美國產學合作的發展，其關鍵原因出現在創新模式的改變。意即由線性的創新模式，轉變為策略聯盟的創新模式，其轉變的分水嶺約在 1970 年代之間。所謂的線性創新模式，其意涵與特性具有：

1. 大企業內部的大型實驗室，經由發明與創新，而後投入開發、生產、品質控管等全部的程序均在該企業內完成。在產品未在市面銷售前，所有從創新到生產的全部製造鏈均在公司內部完成規劃、設計、執行，不和外界有任何聯繫。
2. 企業擁有大型實驗室者，被視為是驅動美國經濟成長、科學的新發現、技術的新創新、新創行業等各項發展的原動力，應獲得政府更多的鼓勵。也因此在此時期，美國大量研發經費之統計量中，企業內部大型實驗室占相當高之比率。影響所及不僅藏富於民，也形成產業界追求創新的文化。

而所謂策略聯盟的創新模式，其意涵與特性出現在下列數點，此種轉變在 1990 年代初期尤其明顯。

1. 創新過程由政府、學術界以及大企業三者共同進行。企業實驗室與其他企業、國家實驗室等組成聯合體系，共同合作開發與創新，甚至促銷新技術。結合各公司本身的優勢，迅速解決問題，降低研發創新的成本，甚至縮短新創事業的時間與成本。

2. 大企業及跨國公司扮演創新的原動力，以及技術移轉載體的角色。一部分大型公司如 IBM、GM(通用汽車)著眼於長遠的利益，繼續保持大型的基礎研究實驗室；一部分公司之實驗室，則走向為企業的生產、經營等服務，拉深實驗室的功能性縱深。
3. 加強和學術界與國家實驗室等外界的聯繫，也出售新技術。透過智慧財產權的轉讓與授權，以及技術的移轉，促成了企業的研發走向由單一產品走向一系列相關產品的開發。
4. 大學經營創新育成中心或研究園區，設立技術移轉辦公室，在創新上扮演更積極參與的角色。
5. 創新的模式打破了企業內部部門的界限，也打破了跨產學研之部門、機構、行業等之間的藩籬。

### 3.1.3 產學合作機制現況

#### 一、前言

產學合作可有效精進大學教學內容，相關實務議題更是具體地提升了研究的內涵，進而促進區域或國家的經濟發展。學校教授們藉解決產業的技術問題，得以開拓更寬廣的研究領域，相關技術亦得以具體實現，進而申請專利，並獲得可觀的權利金收入。產業界因產學合作得以更務實地設定研發目標，亦得以獲得優秀人才的加入。產學合作在美國有許多成功的例子，例如：麻省理工學院與賓州大學分別在雷達與電腦的發展上，扮演舉足輕重的角色；乃至於矽谷的發展與加州地區的學校，有密不可分的關係，如史丹福大學、加州大學舊金山分校等。近年來，積體電路廠家，如 Cadence、Synopsys 等均是產學合作計畫具體有成進而成立公司的實例。

在美國，國科會 (National Science Foundation) 是主要提供產、學研發經費機構之一，該單位成立於 1950 年，其成立宗旨在於促進科技之進步、改善國家健康與財富，進而保障國家安全。美國 NSF 年

度工作類似國內國科會，負責審查及核撥一定比例的研發經費給美國研究機構或學校，歷年來總預算均有明顯成長，例如 2003 年有 5.03 billion，2004 年達 5.48 billion，增加幅度近 9%，詳如圖 3-3 所示；以最新統計資料 (FY 2002) 為例，前五名獲補助學校分別是伊利諾大學、威斯康辛大學、康乃爾大學、華盛頓大學、加州大學聖地牙哥分校，如表 3-4 所示。

國內產、官、學、研各界推動產學合作已有多多年，其間參與之人力與投資之物力亦相當可觀，長久以來國科會扮演最佳推手，其中推動大、小產學計畫為最具體的成效之一；近年來經濟部亦積極參與產學合作相關適宜，例如各校育成中心的成立、SBIR 獎勵計畫等，確實有效地結合學術界既有人力、物力資源，具體促進中小企業技術升級。

本文謹綜合分析產學合作成功案例 [Barnes,2002;Collofello, 2000;Dahbura,2000;Siegel,2003;Santoro,2001;Hall,2001;Fulcher,2001]，並探討表 3-4 所列五校現行相關產學合作機制，以提供國內產、官、學、研各界未來執行產學合作參考。

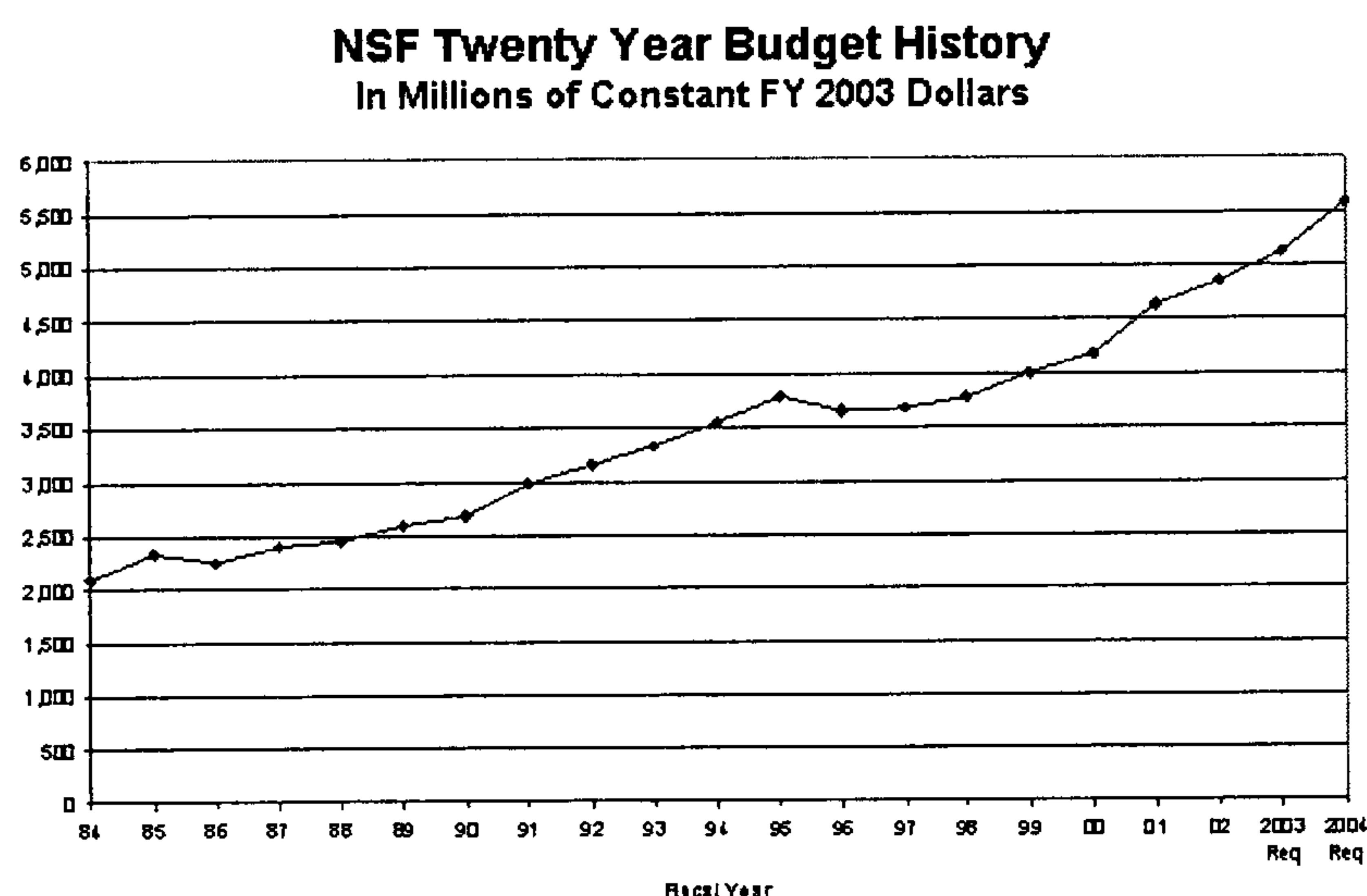


圖 3-3 NSF 近 20 年預算 (www.nsf.gov)



表 3-4 美國獲 NSF 補助前五名學校

學校名稱	補助金額 (單位：million)
伊利諾大學（香檳校區）	107.4
威斯康辛大學（麥迪遜）	84.8
康乃爾大學	79.0
華盛頓大學（西雅圖）	73.8
加州大學聖地牙哥分校	70.7

## 二、美國學校推動產學合作現況

在美國，各校均有專責單位負責研究計畫管理、研究經費獲得、技術移轉推動等事宜，例如威斯康辛大學(麥迪遜校區)的UIR(Office of University-Industry Relations)，該單位成立迄今已達 40 年(1963 年成立)，該單位為產、官界與威校最主要得聯繫管道，其目標在於推動私人企業與學校之互動，建立基礎與應用研究合作關係，藉技術創新與技術移轉，有效促進社會的進步。年度執行的主要業務計有「小企業創新研究計畫」(SBIR)及「小企業技術移轉計畫」(STTR)等。促進工業及經濟的發展為 UIR 的工作期許，為達此目標，UIR 每年針對校內研發同仁提供相當可觀的研究補助，相關研究範圍所涵蓋領域廣泛，包含農業、生醫、工程等，所需經費概由威州州政府補助。

以伊利諾大學為例，ORA (The Office of Research Administration) 統籌校內各類研究相關業務，下轄主要單位包含 GCO (Grant and Contract Office) 及 OTM (Office of Technology)。GCO 主要工作在於尋找校外研究經費，其中包括來自產業界所提供的專題研究計畫。OTM 主要負責校內相關智慧財產事宜，如驗證、評估、保護、行銷等。

以康乃爾大學為例，OVPR (Office of the Vice Provost for Research) 代表學校統合校內、外研究事宜，下轄 OSP (Office of

Sponsored Programs)、CRF (Cornell Research Foundation)、OED (Office of Economic Development) 等單位，分別負責研究計畫獎助、校內智慧財產、區域經濟效益提升與合作等事宜。

以華盛頓大學為例，校內相關研究計畫執行、校外研究經費獲得、智財與技轉等事宜，分別由OR(Office of Research)、GSC (Grants & Contract Services)、OIPTT (Office of Intellectual Property & Technology Transfer) 等單位負責。

綜言之，前述所舉各校組織編制縱有不同，然推動校內外研究發展、智慧財產保護、相關技術移轉等工作可說是大同小異，其共同的特點是均有專責單位負責，相關業務大多由研究副校長總其成，對校內老師辛苦研究成果的保護或技轉推動更是不遺餘力。

### 三、專題研究計畫補助機制

學校執行專題研究之經費來源有三：政府部門、產業界、非營利機構（含學校自身）。圖 3-4 為 1970 年起約 30 年間之美國大學研發經費來源，其中來自於產業界的補助比例有穩定成長的趨勢，此一現象反映出學校與產業界之合作關係日益熱絡的一個事實。本節將介紹現行主要經費補助機制。

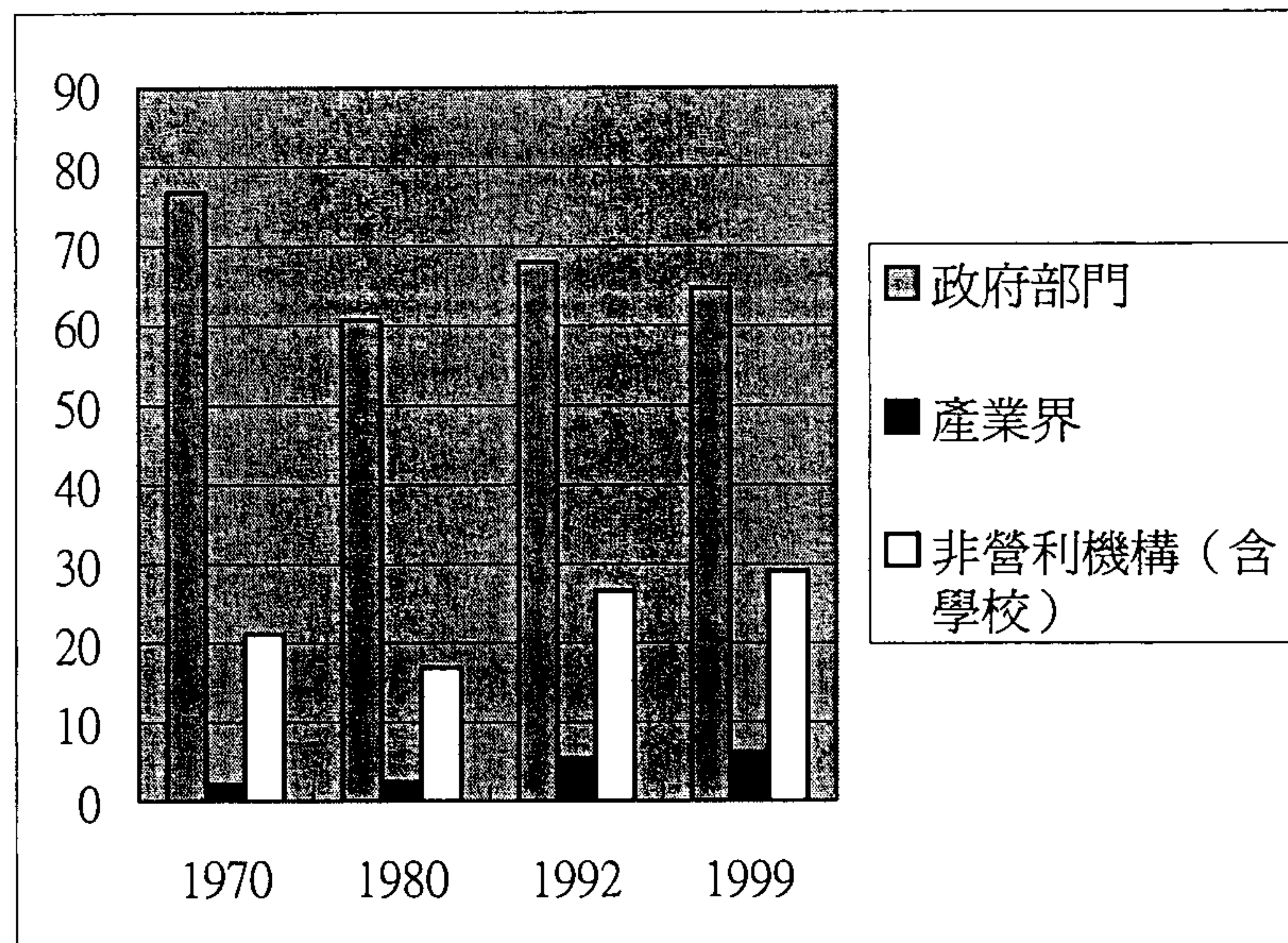


圖 3-4 美國大學研發經費來源比例 (Hall 2001)

### (一)SBIR

有鑑於小規模企業經營初期，往往需承擔相當比重的研發風險，威斯康辛大學（麥迪遜）大學自 1982 年起執行 SBIR 計畫 (Small Business Innovation Research Program)，本計畫可協助合格廠商減少研發初期的負擔與風險。SBIR 廠商需具備下列條件：公司為美國人擁有（股份佔 51%以上），計畫主持人 (PI) 為公司員工，員工總人數不可超過 500 人，相關研發項目中，至少 2/3 的第一級 (Phase I) 及 1/2 的第二級 (Phase II) 研發工作需由申請廠商完成，其餘可採委外方式執行。每年 SBIR 可獲得如農業部、商業部、國防部、教育部、能源部、交通部等聯邦部門提供之一定比例的研發預算，經比較申請者條件、創新程度、技術優勢、未來市場潛力等條件，SBIR 提供三種不同等級的獎助，第一級主要研究創新概念之可行性，補助至多 10 萬美元，執行期限約 6 個月；第一級執行結果績優者可獲第二級補助，此一期間相關創新構想正式開始執行，補助金額至多 75 萬美元，執行期限約 2 年；由實驗室結果轉行至市場導向產品屬第三級，SBIR 原則不補助此一階段相關經費，公司需自行尋找其他補助經費來源。

## (二)SBTT

SBTT (Small Business Technology Transfer Program) 是一個屬於小規模企業的計畫，每年美國國防部、能源部、衛生部、國家航太總署、國科會等五個部門需提供固定比例的研發經費，如 SBIR 一般，經比較申請者條件、創新程度、技術優勢、未來市場潛力等條件，SBTT 提供三種不同等級的獎助，第一級至多補助 10 萬美元，執行期限約 1 年；第一級執行結果績優者可獲第二級補助，補助金額至多 50 萬美元，執行期限約 2 年；SBTT 原則不補助此第三級相關經費，公司需自行尋找其他補助經費來源。廠商擬申請 SBTT 計畫所需資格大致與 SBIR 相同，惟 PI 不強制需為該公司員工，另申請者若為非營利機構，則無員工人數之限制。所謂非營利機構其所在地需在美國，包含學校、研究機構、聯邦贊助的研發中心等。此外，相較於 SBIR，廠商申請 SBTT 需至少負責 40% 計畫相關項目。

## (三)學校補助機制

許多經費補助需學校提供配合款，實際配合款比例會隨補主單位及計畫性質不同而不一。以伊利諾大學（香檳校區）為例，研究副校長辦公室 (Office of the Vice Chancellor for Research; OVCR) 專責配合款相關業務，一般而言，經嚴格的審查程序，通過審查之計畫，OVCR 將提供 30% 的配合款，其他 70% 配合款則由計畫主持人所屬系、院自籌。此外，對於新進教師，各校亦有不同的補助機制，以協助新進教師建立所需之研究能量，以伊利諾大學（香檳校區）為例：該校成立一個研究委員會 (Research Board) 受理新進教師申請，基於申請人過去的學術績效，或補助者可獲得至少 2 萬 5 千美元設施補助。另自 1985 年起，伊利諾大學的 University Scholars Program 針對績優教師提供多年期研究經費補助，近來特針對績優副教授或教授（未滿四年）者，提供每年 1 萬美元之補助，供教學研究所需；以 2001 為例，計有 6 人獲得此項獎助。

以華盛頓大學為例，校內由技術移轉所獲得之權利金成立 RRF (Royal Research Fund)，用以鼓勵教師（不含新進教師）從事新領域的研究，或用以改善研發環境，目前每年平均核准近 80 案，每案至多補助 4 萬美元，接受補助者，至少每年需講授四門正課，計畫主持人每次僅能申請一案，共同主持人則不受此限。RRF 經費不可作為配合款使用。

#### **(四)產業界補助機制**

一般而言，產業界年度 R&D 預算約佔年度營業額 1%~15%，產學雙方就特定專案進行合作，一般而言，大多依據下述流程：

- 尋找適當的贊助廠商：除了討論技術相關議題外，應就預算額度、公司合約流程等獲致共識。
- 技術議題討論：共同有興趣之領域、提出非正式的計畫書、預估研究經費等。
- 簽訂合約：依據前次非正式合約及學校標準研究須知開始正式合約簽訂事宜，計畫主持人負責擬定正式計畫書，
- 其他相關議題討論：例如 IP 歸屬等。
- 執行階段：依計畫內容執行。

### **四、智慧財產與技術移轉**

#### **(一)智慧財產管理機制**

智慧財產 (Intellectual Property; IP) 常以多元的形式呈現，包含某種新程序、特殊材料、原創數據及其他獨創藝術成品等。持續創新的動力，有賴具體有的智財保護與推動，美國學校視 IP 為資產，對學校而言，IP 除了是一種偉大的智慧價值，更具有實質的獲利潛力。以伊利諾大學為例：自 1995 起，該校教師智慧財產相關業務由 OTM (Office of Technology) 專責負責，舉凡 IP 相關之評鑑、審核、認證等，均由該單位統一負責。該機構可針對 IP 性質，以著作權、

專利、註冊商標、合約等多元的形式於以保護。OTM 舉行技術簡訊論壇 (Technology Briefings Forum)，透過此一互動機會，與會者可以與相關技術發明人面對面交談，對技術的特性與效能有進一步的瞭解，如有任何疑問，亦可以即時獲得解答，相關文宣亦有助於會後評估；即使無法親身參加該論壇，亦可註冊獲得會議記錄電子檔副本。另如威斯康辛大學，該校教師智慧財產相關業務由 WARF (Wisconsin Alumni Research Foundation) 專責負責，該單位成立至今已逾 75 年。以加州大學聖地牙哥分校為例：相關 IP 或技術移轉業務由 TechTIPS (Technology Transfer & Intellectual Property Services) 負責；各校智慧財產專責機構如表 3-5 所示。

表 3-5 智慧財產專責機構

學校名稱	機構名稱
伊利諾大學 (香檳校區)	OTM
威斯康辛大學 (麥迪遜)	WARF
康乃爾大學	CRF
華盛頓大學 (西雅圖)	OIPIT
加州大學聖地牙哥分校	TechTIPS

## (二) 產學技術移轉須知

美國在推動產學技術移轉上可謂不遺餘力，例如 1980 年的 Bayh-Dole 法案，允許學校可擁有源自政府補助經費所衍生之專利，此法實施後，學術界與產業界之間的技术移轉更見活絡，具體成效例如美國學校擁有的專利由 1980 年的約 300 件，至 1999 年大幅成長至約 3700 件；另自 1991 年起至今，學校技轉成功案例成長高達三倍 (Siegel 2003)。

產學技術移轉過程包括技術發明、專利申請、技轉及商品化等階段；其中學校研發人員、技轉行政人員、私人企業三者均扮演積極的

角色，詳如表 3-6。學校行政部門於技轉過程中，應視學校的智慧財產保護為首要工作，另在商品化的考量下，學校預期可獲得可觀的權利金，進而帶動整體來自於產業界研發經費的累增。

產學技術移轉預期對產學雙方都可獲得可觀的利潤，進而帶動經濟的進步；然成功的技轉實例，實有賴雙方有如下的體認：學校需更進一步瞭解產業界的需求，建立更有彈性的技轉機制，聘請有產業實務經驗者擔任相關行政工作，建立教師獎勵制度等。產業界的改進措施如聘請具學術背景者擔任技術管理階層工作，積極參與學校主辦研討會等；此外如何減少本質認知的差異亦是關鍵，例如私人企業往往視研發成果為「私產」，同仁之間經驗的交流與成果的公開常因利益導向受到限制；反之，學校鼓勵經驗分享，並藉由文章發表達到成果共享的目的，此一本質的差異，實有賴雙方努力克服。

此外，各校成立研究園區做為產學合作窗口，以威斯康辛大學為例：URP (University Research Park) 於 1984 年成立，目前有超過 100 家廠商進駐，URP 相關收支自籌，所有獲利均回饋威校供研發所需。以康乃爾大學為例：CBTP (Cornell Business and Technology Park) 成立於 1951 年，目前有超過 80 家廠商進駐。

表 3-6 技術移轉流程

項目	參與者		
	S	TTO	F
技術發明或改良	√		
技術內容評估	√	√	
專利申請	√	√	
技術商品化	√	√	√
合約協商	√	√	√
簽訂合約	√	√	√

S：學校研發人員

TTO：技術移轉辦公室

F：公司

### (三)國內相關辦法比較

國內現行產學合作措施之原則大致與美國相似，如經濟部推動的「鼓勵中小企業開發新技術推動計畫」(SBIR)、科專計畫、國科會產學合作計畫及專題研究計畫等，相關補助可直接或間接落實產學合作。本文僅就小產學計畫及 SBIR，說明現行執行規定：

- 小產學計畫：小產學計畫合作對象需為中、小企業，其資本額不得高於台幣 1000 萬，員工人數不得多於 200 人；每案國科會至多補助台幣 50 萬，合作之企業需至少出資 25%以上，且最少不得少於台幣 10 萬元。
- SBIR：以中小企業為補助對象，其宗旨在於鼓勵產業界透過研發來達到產業轉型創新的目的，相關技術領域計電子、資訊、機械、民生化工、生技製藥五類。補助內容分為先期研究 (Phase I) 及技術創新 (Phase II) 兩類，Phase I 階段以 6 個月為期，至多補助台幣 100 萬元；Phase II 階段以 2 年為限，至多補助每年台幣 500 萬元。獲 SBIR 補助所衍生之研發成果屬廠商。本案採隨到隨審；一般而言，技術創新重點、研究人員能力、技術與產業利益、預期產出或具體行動方案為審查標準。

### 五、產學合作機制結語

本節主要在探討美國現行產學研究機制，以 2002 年接受美國國科會補助最多的前五名學校為分析對象，針對各校產學合作推動策略、經費獲得方法、相關智財保障等為討論重點，另將比較國內現行相關制度，期能提供產學各界推動產學合作參考。產學合作成功與否，有賴產、學雙方充分信任，並配合現行相關規範，當有助於產生具體成果。產學合作應有的共識如下：

- 合作雙方若能充分瞭解學校專利、智慧財產等相關執行規



定，認清雙方不同但可互補的目標，產學雙方當可互蒙其利。

- 積極鼓勵學校老師與私人企業尋求適當的合作機會；然相關專業服務不能影響原有學校責成的教學、研究與服務工作。
- 保持長期的合作關係。

執行產學合作所衍生之 IP 更是未來進一步合作的契機，IP 的產生有以下可能的優、缺點：

優點：

- 名聲。
- 版稅收入。
- 刺激新產品問世。

缺點：

- 過度強調 IP 將不利於營造經驗分享的學習環境。
- IP 具實際市場開發價值者比例有限。
- IP 多寡未必是領導市場走向的決定因子。
- Time-to-market 其重性更勝專利。

為產學雙方建立長期合作模式，產學合作經營策略建議如下：

- 公開或免費提供給原贊助廠商使用。
- 藉由公開討論獲得更加之研發成果。
- 或計畫由多家公司贊助，則單一廠商僅需提供該計畫總經費之一部分。
- 產業界與學校合作之意願提高，相對學校所獲得之補助與設備贊助提高。
- 有利於校內老師、同學分享研發心得。

最後比較本國與美國推動產學合作機制現況如表 3-7。大致上現

行相關辦法可謂大同小異，其中較特殊者，美國學校有產業界贊助的 Chair，獲補助者其薪資主要由贊助企業支付，此法不但可減少學校經費支出，產業界亦可即時共享學校研發成果，可謂互蒙其利，此辦法可供未來本國推動產學合作參考。其他相關辦法類似，未來產、官、學、研各界若能落實相關辦法之宗旨，相信一個健全、活絡的產學合作榮景將具體可期。

表 3-7 本國與美國產學合作機制比較

美國	本國
SBIR	SBIR
STTR	國推會計畫、教改計畫
Industrial Fund	大小產學計畫
University Fund	NA
NSF	國科會
Research Park	育成中心
Matching Fund	配合款
Industrial Research Chair	NA

## 3.2 日本之產學合作

### 3.2.1 產學合作發展背景

日本的產學合作發展與歐洲大異其趣。仔細觀察日本從戰後的廢墟中重建，迅速一躍成為全球的科技與經濟巨人，他們是如何辦到的？其技職教育在產學合作的發展情形實令許多國家好奇，也值得許多國家作為發展借鑑之參考。CPPI(1999)的資料指出，縱觀日本的產學研發可區分為二大階段：

第一階段：1945-1980 年代為樂觀發展階段(Toward a predictable future)

第二次世界大戰後，東京大學被賦予科學和技術發展的中介性責任，期望儘速趕上西方科技被列為該大學目標的第一優先之一。在此同時，在同一目標之下，大型企業紛紛成立自己所屬的研究實驗室。從 1953 年到 1959 年之間，大量的企業內研究者(In-house industrial researchers)透過企業內實驗室和大學實驗室建立合作研發的夥伴關係。共同研發所獲得的智慧財產產出結果，很快的在產業界被應用，進而產生市場價值(Nakayama, 1995)。雖然成功的案例很多，但也有若干的研發失敗案例，產業界與學術界雙方都能樂觀的面對和忍受可能的研發失敗。此種情形延續到 1960 年代中、末期甚至 1970 年代皆如此。

至 1970 末期，當日本主要的企業其產業科技水準已追上西方主要國家的科技水準之際，日本決定不再走科技跟隨著的路線，開始加強其基礎研究，透過基礎研究計畫，加強產學人才的科學研究方法訓練。在此一目標的指引之下，產業的基礎性研究被重新定義，人才在產業界的養成不再僅限於技術應用層面，轉而注重科學與技術的前瞻發展。此一時期日本的產業界所屬的研究實驗室，其發展很顯然的已和美國的大型公司實驗室開始出現較大的差異。在此階段中，許多的

產業界人才的培育與養成是透過產學合作的方式，特別是在科學方法和科技研發能力上，經由實驗室的配合，並進行工作崗位間的轉換，俾作人才之培育養成。

實驗室產學合作的科學研究走向，基本上將學術界的研發成果轉移到產業界應用，可區分三種主要領域區塊。即基礎研究(basic research)著重在長期的效益；應用研究(applied research)著重在中程的效益；發展(development)則著重在短期效益。研究者在三個主要區塊中設定自己的目標(targets)，而後透過不斷的自我提昇以達成研究工作的要求。有了自我努力的目標，有助於減少失敗的風險，和達成預期的效益。此種情形直至 1980 年代均普遍存在，此造就了日本在 1980 年代日本電子產業 DRAMs 以及相關產業的蓬勃發展。

事實上在 1986 年當中日本政府與民間投入研發的經費占 GDP 的比率，已趕上美國的水準，在 1989 年的統計，研發經費更高達世界第一，至 1997 年已達到 30.8%。總研發投入經費中，私部門在研發的花費佔 80%，即使到 1995-1997 年之間私部門(privat-sector)在研發經費的投入也占日本科研投入總經費的 78.9%。當時相較於美國僅 69.5%；德國 61.2%；英國 52.3%；法國 49.6%(STA,1998)均高出甚多。

#### 第二階段：尋找量的大躍進階段(Looking for quantum Leaps)

在 1980 年代，許多經濟發展的觀察家都大致認為：一個國家若缺乏發展新材料或設立良好生產製程的技術能力，是不容易學習新事物的。在一個以製造為導向的年代當中，生產製造能力的強弱決定經濟的獲利能力被視為理所當然。即便到 1980 年代末期，在材料以及各種硬體的研究，仍是產學共同研發的重點。在日本，科學家的社會地位由下往向上流地位流動的模式仍然可視為慣於被依循的線性模式。其意義即在於發展和應用科技的研究者，在電子、資訊、通訊等相關機構發表他們的新發現；應用和基礎的研究者則在日本應用物理社會(Japan Society of Applied Physics)；純物理研究者則在日本物理社

會(Physical Society of Japan)中發表。藉由這些研究成果的發表，也彰顯出一個重要的指標，此指標指出了產業界與學術界研究者在實際市場上的差異性，有助於多方合作的進一步促成。

1984年之後日本基礎科學的純研究(pure research)不斷增加，尤其早從1983年起國家實驗室便毫不猶豫的投入基礎科學的純研究領域上。值得注意的這種公私部門均大量投入在純研究上，可能對後來的泡沫經濟有所影響。許多日本的公司也看到可能的危機，開始給予研究者較靈活的挑戰性研究議題。也有許多典型強調研發的電子產業公司，當半導體科技不斷發展之際，轉而作暫時性的將研究重心轉至材料和硬體的科學研究上。CPPI(2002)指出，事實上日本的產學合作研究架構(Industry- University Collaborative research structures)並不若美國健全，在合作網絡與人才的交流交換並不夠熱絡，大學中的研究者常不能以產業已研發的成果為基礎，反而重新開始新的計畫，同時日本的大學缺乏成為科學社群(scientific communities)的興趣，如此將降低產業研究實驗室與大學間的互動。

### 3.2.2 產學合作發展現況

#### 一、日本產學合作政策法規

日本的產學合作法規始於1961年制定的「礦工業技術研究組合法」，其目的旨在設立「研究組合」以從事技術研發。至1995年起日本仿效美國八〇年代科技立法的精神，制定了「科學技術基本法」，期提升科學與技術的水準。為厚植國內大型企業從事新產品開發的能力，提升日本中小企業的競爭力，特別是基礎研究上，通產省強化產、官、學進行合作研究，以期使日本的科學技術從「追趕型」蛻變為「先導型」。

日本的國立大學推動產學合作始於1983年”文部科學省”制定的

「產學合作制度」。此即為國立大學從企業界接受研究者及研究經費之資助，大學之教師與對方企業研究者針對共同之課題，在對等的立場之下進行共同研究。其結果對日本的自主性、創造性之研究貢獻宏大，同時對強化與充實大學的學術活動具有良好的促進效果。其創造之成果若以 2000 年為例(國科會，民 91)：

1. 產學合作成果件數達 4029 件。
2. 大學接納企業界研究人員數達 2,165 人。
3. 實施產學合作的機構有 81 所大學、1 所短期大學、10 所大學利用企業機構設備、33 所專科學校。
4. 研究領域方面，材料開發增 21.7%，生物技術增 17.4%。

若進一步檢視自 1998 年起日本產學合作相關法案，則如表 3-8 所示。

表 3-8 日本產學合作相關法案

年份	法案名稱	法案介紹	
		要旨	特色
1998	「研究交流促進法」	全國 101 所國立大學，有 61 所設置提供關產學合作「聯合研發中心(或研究交流協商室)」	旨在促成產學合作研發項目快速增加。
1998	「大學等技術移轉促進法」	為大學從事產學合作中的技術移轉事宜進行鬆綁。支援新科技之專業化及轉移至民間產企業。各大學可成立「技術移轉組織」TLO( Technology Licensing Organization)的新技術機關，目前已有 33 家 TLO 機構。	1. 專利所獲之利潤由 TLO、大學、研究者等分配。 2. 達成大學科研成果的專利化、實用化和商品化，在大學與產(企)業充發揮橋樑功能。
1999	「產業活力再生特別措施法」	給予教師們更大的發揮空間。	促進新創事業的開展。
2000	「產業技術力強化法」	各大學積極鼓勵教師能運用個人獨創性科技研發成果，設立新創大學衍生創業公司。	
2000	日本國會修訂「國家公務員法」	放寬「禁止公務員兼任民間企業職務」的限制。	增進科技移轉與人才交流。

彙整的資料來源：經濟部中小企業處創業育成組(2002)。

## 二、日本產學合作之運作機制

日本的研究發展體系主要包含下列三大系統（黃敏如，1999）：

1. 科學技術廳（Science and Technology Agency）：主導國立研究機構與新技術開發事業團（Research Development Cooperation of Japan）。
2. 通產省（Ministry of International Trade and Industry）：包含工業技術院及其所管轄的國家研究機構與新能源產業技術開發機構。
3. 文部省（Ministry of Education）：包括大學及國立研究機構所組成的系統。

其採行的產學合作運作機制雖大同小異，但仍不脫出下圖 3-5 所示之模式。由圖中可看出大學仍是基礎研究與一般性研究的主要驅動力，產業界則從應用性與特殊性切入到實際的應用上。

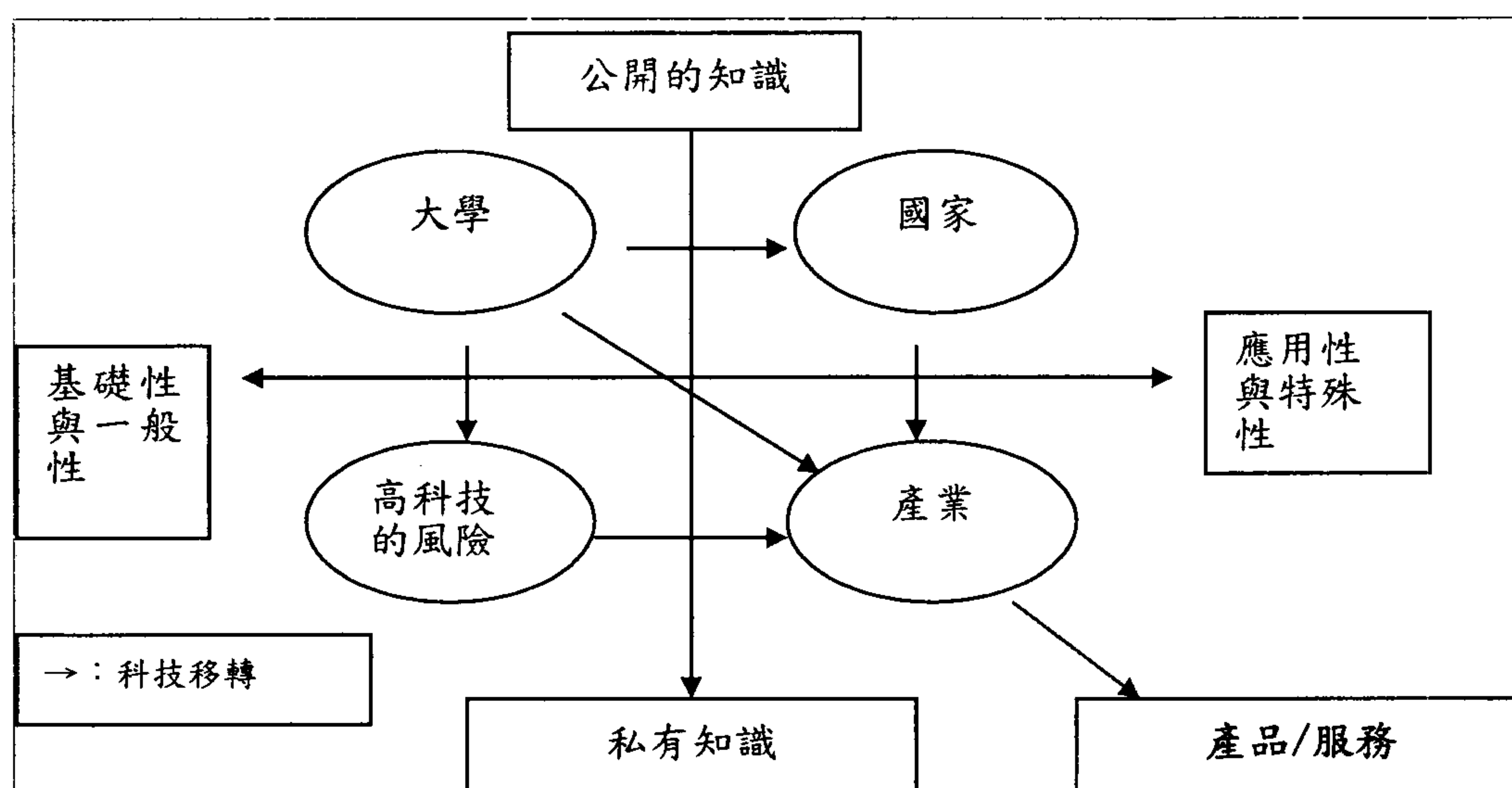


圖 3-5 日本產官學合作之運作機制

此外，為了將大學基礎研究之成果順利轉移到企業的應用上，乃特別在大學內成立地區技術移轉中心（LO）或者技術移轉機關（TLO），以從事專利管、技術移轉等業務。其功能包括：大學研究成果介紹、企業查詢窗口、共同研究、受託研究等之簽訂、大學持有的智慧財產管理、產學合作實施之斡旋、智慧財產侵害之處理等。其技術移轉機制參考下圖 3-6 所示。

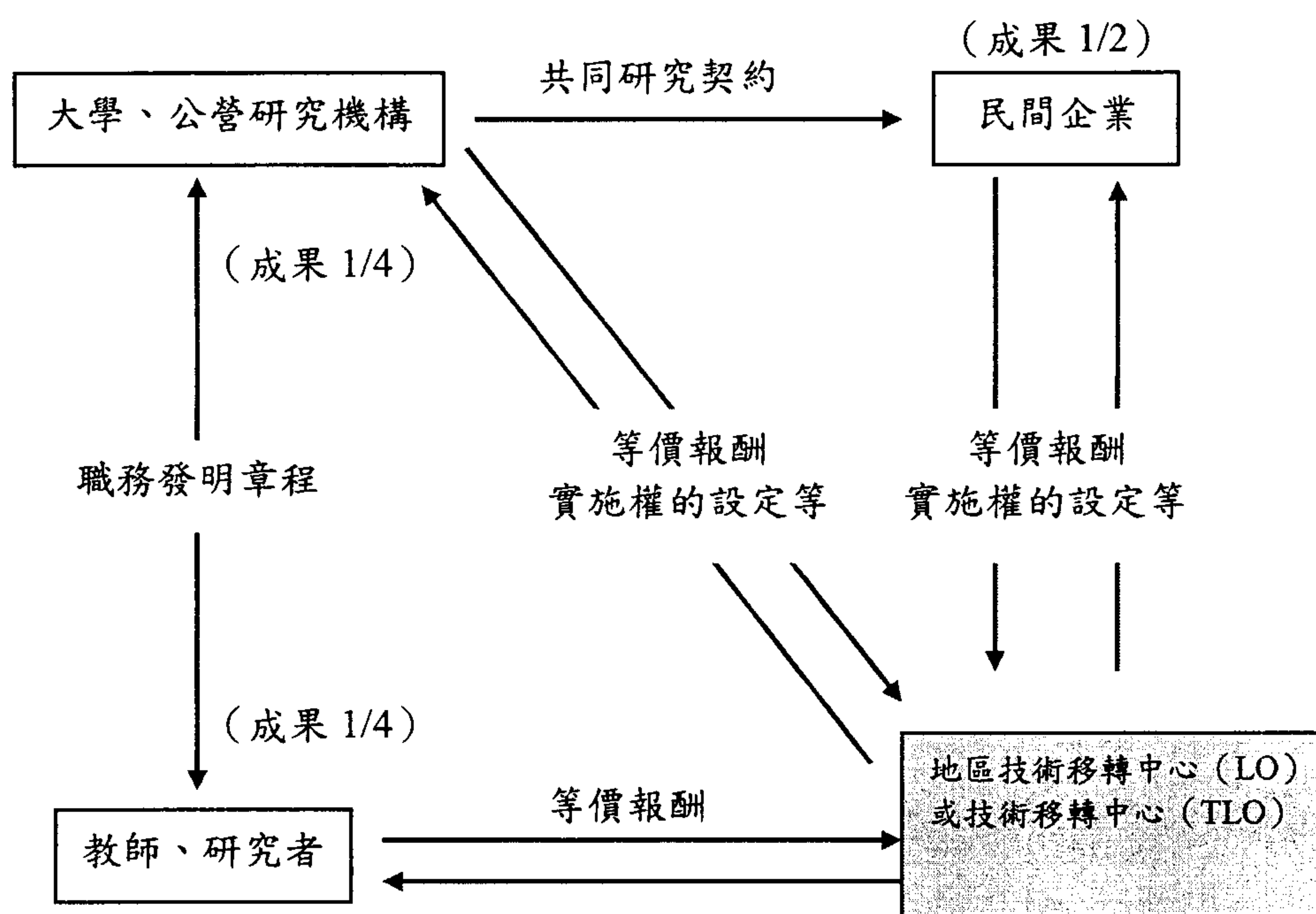


圖 3-6 日本產學合作新技術移轉模式

### 三、成功的產學合作運作模式--大和綜合研究所

日本的產學合作模式，事實上也和其他國家一樣其合作之類型有正式和非正式之分。日本的「大和綜合研究所」是被視為成功的產學合作案例模式，其運作模式參考下圖所示。其關鍵在於大學從事產學合作或技術移轉初期受限於經驗與資金均不足之下，日本乃發展出一種引進民間公司擔任技術移轉的角色加以克服。例如圖 3-7 中之「早稻田/大和技術移轉機構」在 1999 年四月成立，僅在一年當中即已完成十件案子的支援工作(劉江彬、吳豐祥，民 91)，績效可觀。



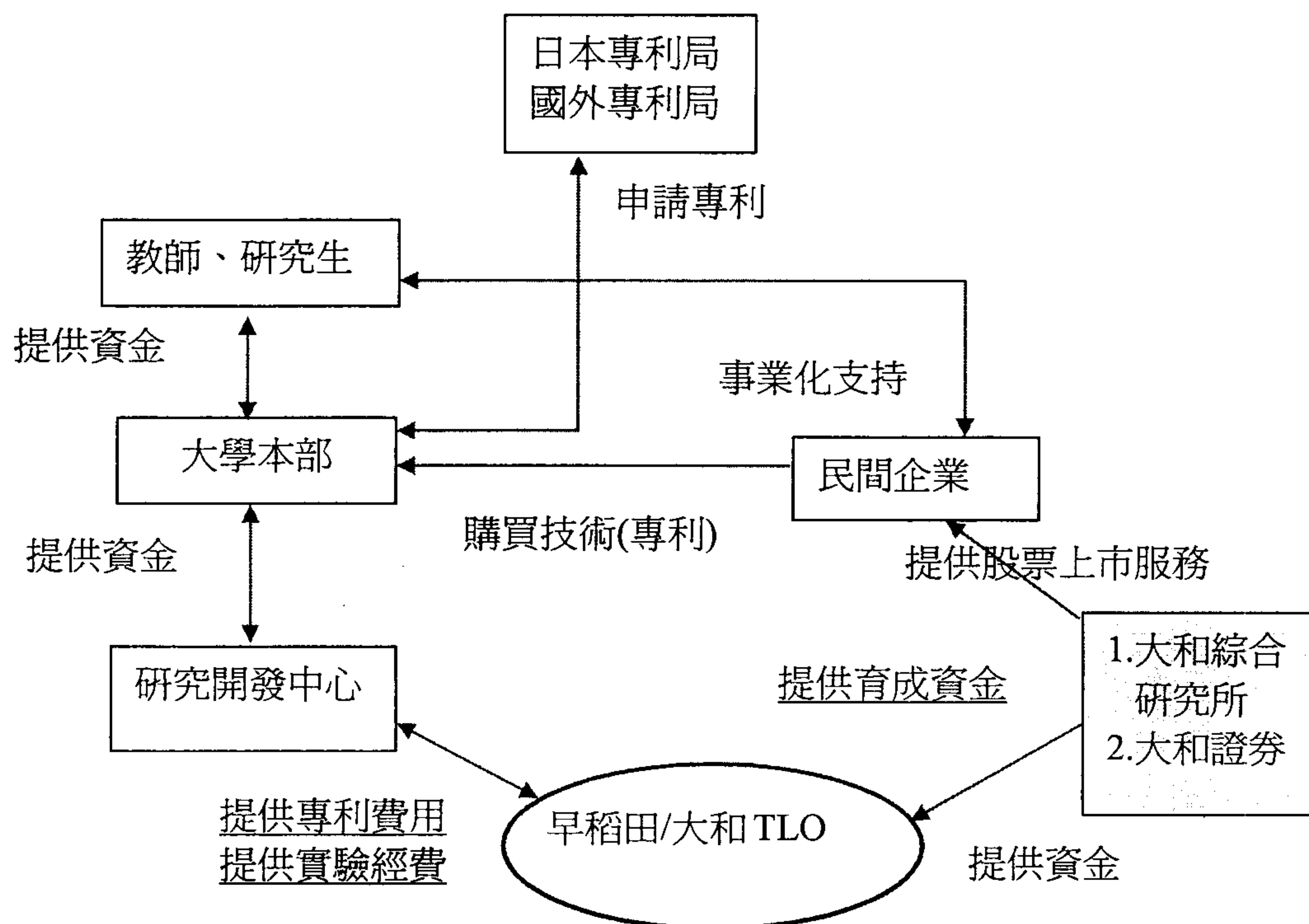


圖 3-7 早稻田/大和技術移轉機構之運作模式

#### 四、先端科技產學合作計畫之實施

採行「大學等機構先端科技產學合作計畫公開招募」制度。此項制度即是指國、公、私立大學、高等專門學校、國立試驗研究機構、公立試驗機構、進行研發的財團法人、獨立行政財團法人等研究機構的研究成果為基礎，進而期待將其產業化，因此以公開的形式廣泛的招募研究計畫。對於優秀計畫案補助其研究發展的必要費用及該研究成果產業化所需有關的管理費用(國科會，民 91a)。簡言之，係為了促進大學等機構的研究成果更加實用化的制度。

其運作機制詳如下圖 3-8 所示：

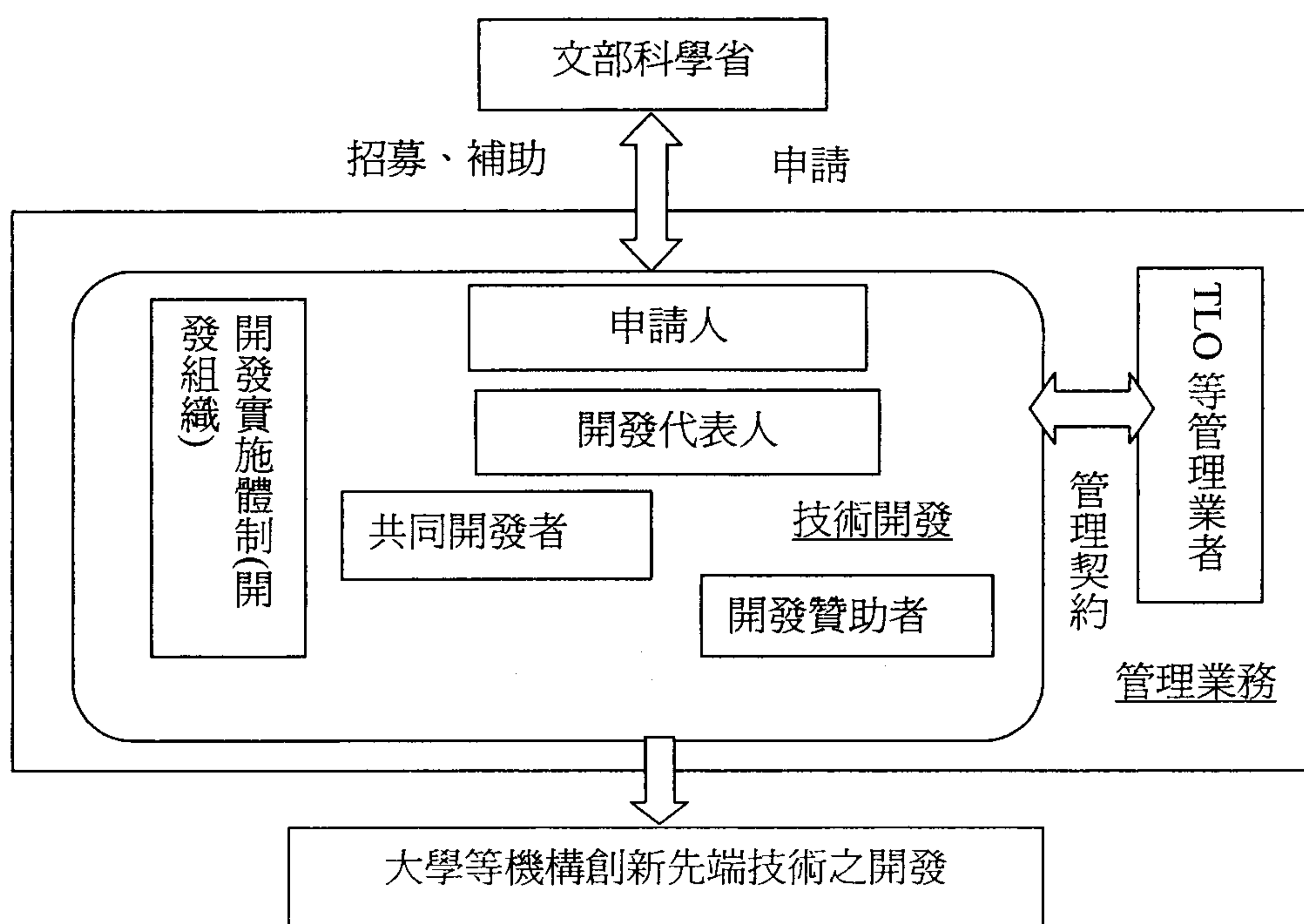


圖 3-8 「大學等機構先端科技產學合作計畫公開招募」制度架構圖  
資料來源：國科會(民 91b)，頁 34。

#### 四、日本產學合作之重要措施與改革

##### (一)產學合作之重要措施

日本為健全產學合作環境，其採行的放寬措施，經整理如下表 3-9 所示：

表 3-9 日本產學合作研究發展放寬限制之措施

主要措施	重點說明
1.放寬兼職的限制	<p>由於大學研究成果商業化有助於產業競爭力的提升，且可強化大學對社會回饋及研究教育之活化，因此日本制定國立大學教師兼職制度。在此制度下包括四大部分(陳錦龍，民 91)：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 兼任營利企業之主管職</li> <li>2. 營利企業單位職員以外的兼職及財團法人之兼職。</li> <li>3. 教育公務員特例法所規定教育相關事業、事務之兼職</li> <li>4. 兼職之核準基準等。</li> </ol> <p>因此最常見者包括：兼職技術移轉中心職員、兼職研究成果活用企業之職員、兼職公司之監察員等。</p>

表 3-9 日本產學合作研究發展放寬限制之措施(續一)

2.擴大勞工派遣就業的對象	公立大學及公營研究機構，基於公務員法均有「員額限制」，產學合作研究易受限制。將研究人員和研究助理採非員額固定方式派遣在研究機構，以勞役供給的研究費支出，擴大就業。
3.產學共同研究活用民間設施	產學合作研究通常在大學內進行。科學技術基本計畫為加強促進產學人才交流和活用企業特有的研發設施，乃鼓勵擴大企業研究實驗室為研究場所。
4.智慧財產明確化	國立研究機構依據職務發明章程，全部歸屬於國家，在國立大學則原則上歸屬於教師，但若使用特殊的實驗機器所作之研究，或是使用特別研究費研究的智慧財產則歸屬國家。
5.政策鬆綁	大學可依法成立「技術移轉組織」(Technology Licensing Organization)，並可將學術研究商業化。
6.重新分配教育資源、加速建設重點大學	2001年6月,文部科學省「國立大學改革方案」中,提出「大學合併計畫」。此改革方案將競爭機制導入大學，不論公、私立大學，完全依據辦學成效分配補助經費，並加速建立具尖端水準之重點科研大學，優予補助具競爭性科研項目之研究經費。
7. 新創設置「大學衍生創業公司」	1.通產省「產業結構改革與就業對策本部」，於2002年設立專案基金、提供貸款、房地產擔保金、公司債券擔保金等措施。支援設置網路及創造良好合作經營環境，並培育創業人才，使日本興起大學衍生創業公司創業風潮。 2.文部科學省配合制訂獎勵政策，使大學創業者最多可獲5000萬日圓的研發貸款。
8.賦予研究所彈性名稱	大學設立「項目研究所」。原則上凡有經費和設施，配合研究項目之需要，臨時研究小組可稱為研究所，其用意為容易獲得外界資金之援助。成立期限一般為五年，須符合社會需求，具「吸引競爭、積極啟發」之效果，倘獲得企業資助研究經費，方能升格為正式之研究所。
9.建立技術轉移與人才交流體系	1.文部科學省推出「知識群體創業計畫」，目的在建立「日本矽谷」之模式。
10.開設捐款及各研究機構的政策說明講座	由民間設立基金，舉辦講座，增進企業對各研究機構的瞭解，促成企業捐助研究經費。

資料來源：整理自饒達欽、蕭錫錡(民90)；福田秀敬(1999)；經濟部中小企業處創業育成組，(2002)。

## (二)產學合作之改革

日本為振興經濟，特於 2003 年的年度預算中加強產官學研的合作研發之改革。推動的主要重點包括了數個主要方向，其預算之額度達到 205 億日幣(國科會，民 91c)：

1. 推動產官學合作系統的改革計畫：加強產官學合作創業、產官學之支援事業、產學合作共同研究過程中資金之配合與調度等。
2. 強化科學技術振興事業團體(JST)的技術移轉機能：實施一貫的「研究成果移轉事業」之創立。
3. 強化技術移轉機構之機能：推展大學等研究成果移轉至民間企業之技術移轉機構機能之強化。
4. 增進大學開發新技術、專利等之支援與育成：建立大學發展出之專利及技術制度。
5. 發展地區產業技術移轉實施政策：發展日本版「矽谷」為目標之技術移轉政策。

此產官學合作促進系統的改革方案，其系統的架構圖可參考如下圖 3-9 所示。

產官學合作促進系統的改革方案  
透過產官學合作強化日本經濟社會之活性化

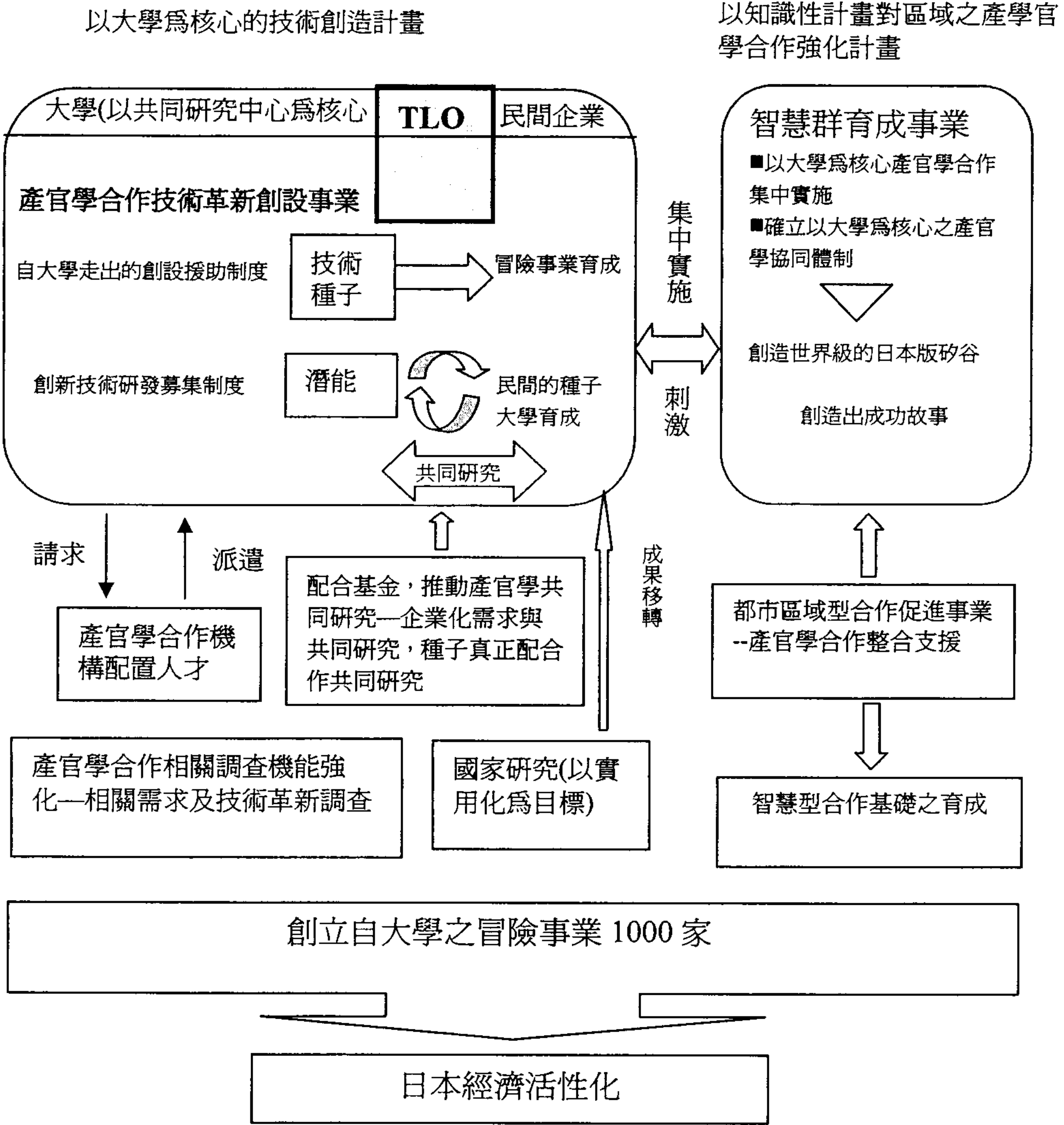


圖 3-9 產官學合作促進系統的改革方案圖  
資料來源：文部科學省(2002)，頁 54。

### 3.3 英國之產學合作

#### 3.3.1 產學合作發展背景

英國的產學合作早在 1920 年 1930 年代即已有傑出的表現。其展現之特質在於：建立以特定產業為政府經費鼓勵與支持對象的合作研發機制，此即為透過「研究組合」(research association)的機制，達成大學與企業界合作進行產學合作研發之目標。此種以集體性的合作從事產業科技的研發機制，自第二次世界大戰之後，不斷在歐盟國家、美國、日本等被仿效。

Aung(2002)的研究指出，英國在國際產學合作上，從 1955 至 1980 年代初期是為黃金的歲月階段(golden age)；從 1980 年初期到 1990 初由於國際競爭加劇，乃轉而處於衰弱階段。此階段尤其日本在國際市場上的高競爭力，對歐洲及以美國為首的美洲形成極大的創新與市場競爭的威脅。

從 1990 中期迄今，英國的產學合作推動情形則趨於緩步恢復的階段。對應到公元 2000 年之後的英國經濟發展情況，陳信宏(2003)的研究指出，英國已擺脫 1997 至 2001 年通貨膨脹急劇惡化的泥沼，但受到 2002 年全球景氣持續低迷，以出口為導向的製造業產出及就業情況疲弱，2003 年的經濟發展端賴於服務業。整個產學合作的發展重點不再侷限於工業部門的製造業為主軸。

#### 3.3.2 產學合作發展現況

##### 一、英國產學合作計畫

有別於其他先進國家的是英國的產學合作研發機制中，政府扮演極為重要而積極的角色。英國政府中推動科技研發的主要政府機關為「貿易暨工業部」(Department of Trade and Industry, DTI)之下的「科

技局」(Office of Science and Technology, OST)所主持。該局的主要任務在推動科技創新政策，其業務重點包括：

1. 作為科技創新過程政府與企業的橋樑
2. 鼓勵產業界運用新創新之科技
3. 協助研發創新後之技術移轉
4. 輔導中小企業之設立與發展

為了達成科技發展的目標，科技局設立「前瞻計畫」(Foresight Programme)，前瞻計畫的目的簡單的說，即在於「集合企業界人士、工程人員、科學家及政府，來標定市場及技術上的新興及長期的機會」。

「前瞻計畫」由國家制定主要研究計畫的研發方向與優先研發領域，計畫之執行則交由不同的中央級專屬計畫進行，期強化不同領域創新的連結、促進企業與學術研究機構的緊密結合，以及激勵研究者將研發成果市場化，其中負責主導國家級合作研發計畫者即為 LINK 計畫(LINK Collaborative Research Scheme)(楊婉苓，民 92)。換言之，「前瞻計畫」是作為英國結合政府和民間資源，以及良好的研發能量等各種可能資源，進行科技研發的主要驅動器。而 LINK 計畫則是實際的英國產官學研合作研發的主要官方機制，具有導引科技政策執行的策略性角色功能、吸引國際一流研發人才投入研發、整合研發各項資源、研發成果順利市場化等效果。於是科技局每年編列約十三億英鎊的預算(張和中，民 90)，以資助大學及各研究學會的科學研究。

前瞻計畫的執行績效可謂和產學研合作研發緊密相關。JHA(1996)組織指出，科學研究的產出和社會經濟的提昇過程，被視為是複雜而不確定的。英國的前瞻計畫提供了一個國家長程科技發展的指引和協助，以契合國家整體的發展目標需要。其中包括優先研究發展領域的決定，此對經濟和社會的效益均有正面的協助。例如英國的科技計畫在 1995 年針對國家長程科技發展的項目上，透過產學合作做了如下

的努力：

1. 增強各領域部門(Global integration)的連結。這些部門領域(sector)包括：農業、天然資源和環境、化學、建築、能源、製造、生產和商業流程、交通、通訊、金融服務、資訊科技和電子、休閒和學習、零售和物流、國防和航太等十二大項目。
2. 增強應用資訊與通訊科技(Applying I& CT)的連結。其部門領域包括：交通、通訊、金融服務、資訊科技與電子、休閒和學習、零售和物流、食品和飲料、以及健康和生命科學等八大項目。
3. 增強環境支援能力(Environmental Sustainability)的連結。其部門領域包括：農業、天然資源和環境、化學、建築、能源、製造、生產和商業流程、交通等六大項目。
4. 增強遺傳學和生物科技(Genetics and Biological Technology)的連結。其部門領域包括：食品和飲料、健康和生命科學等二大項目。
5. 仔細研究其前瞻計畫透過產學合作的執行，係由前瞻計畫項下的十五個不同的部門領域作為產學研發的驅動器(driver)，以形成產學研發的推力和拉力，以作為國家強制因應改變與發展的需要。其系統架構圖參考下圖 3-10 所示：



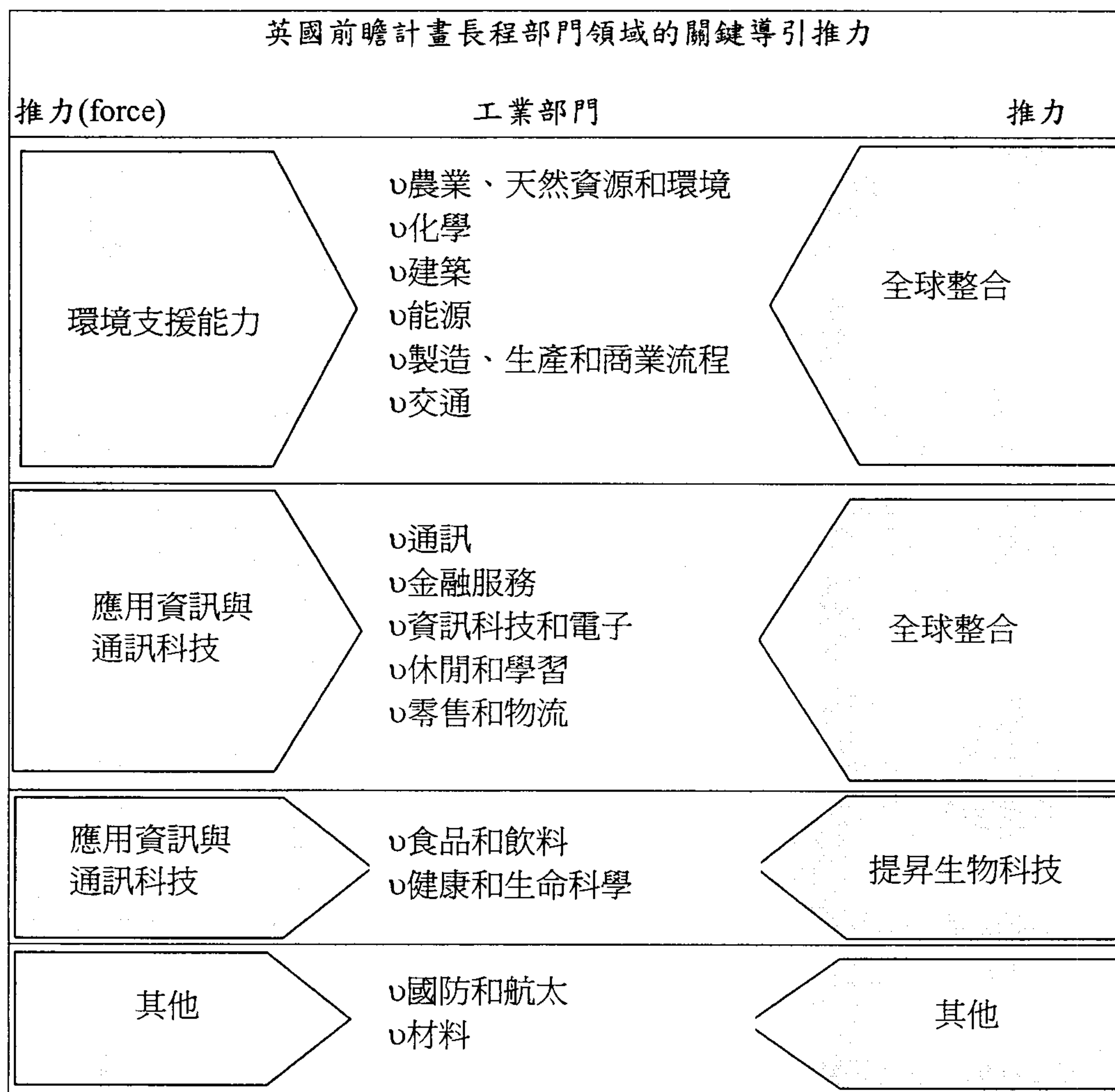


圖 3-10 英國前瞻計畫長程部門領域，導引產學合作的關鍵導引推力圖  
資料來源：JHA(1996)，頁 133。

## 二、英國產學合作之運作機制

一如前述，「前瞻計畫」既是英國結合產官學研資源和能量，進行科技研發的主要驅動器，LINK 計畫則是實際的英國產官學研合作研發的主要官方機制，則參考下圖可獲知 LINK 計畫的運作模式和運作機制，參考下圖 3-11 所示。

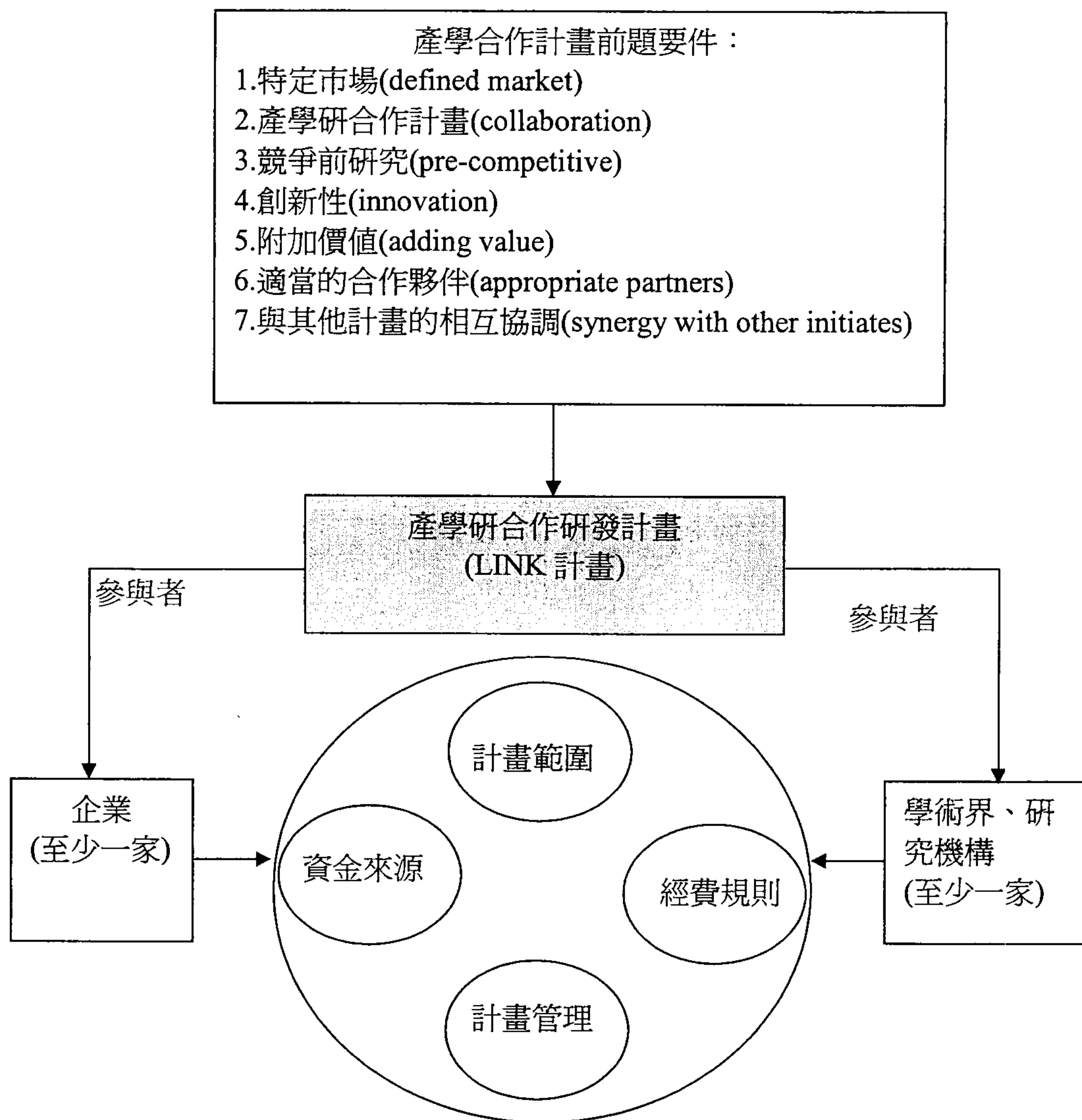


圖 3-11 英國產學研合作研發模式  
資料來源：整理自楊婉苓(2003)。

在合作研發的模式中：

- (一) 計畫參與者：企業界或學術研究機構至少一家，此處所指之「學術研究機構」泛指大學、政府研究單位或實驗室、醫院及獨立研究機構，以及其他的研究中心均屬之。
- (二) 計畫範圍：包括食品、工程、電子與傳播、生物科技...等，每一大項下再區分為不同的合作研發專案。
- (三) 資金來源：LINK 計畫的經費均由政府及研究委員會贊助，通常

典型的研究計畫均長達二至三年，並由參與的當事人訂定合作研發的契約，在該中明文規範研發成果的歸屬與分享之權利等條件。

(四) 計畫管理：LINK 的研究計畫均由計畫管理委員會(Programme Management Committee)統一管理。此委員會係由企業界與研究機構之代表成員組成。

(五) 經費規則：採 50%規則，意即政府贊助研發經費 50%，其餘所需之資金由企業界自行籌措。

### 三、成功的產學合作運作模式

英國產學合作發展的概況，參考如下表 3-10 所示。其中英國曼徹斯特科學技術學院(UMIST)的產學合作模式，經整理如下表圖 3-12 所示。

表 3-10 英國產學發展現況、策略與內容彙整表

組織名稱	學校	產學合作策略	內容
曼徹斯特科學技術學院(UMIST)	曼徹斯特科學技術學院(UMIST)	UMIST 透過此公司 "UMIST Ventures Ltd." 居中線.協調.簽約與執行	UMIST 是「技術大學」尊稱「產業大學」. 透 UMIST 的研究發展計畫,先找尋具有商業價值的技術成果.
威爾斯大學 University of Wales	University of Wales	設立一個專門負責敲開「產業界大門」專責單位. 要能真正幫產業界解決技術問題, 才是產.學技術合作成功關鍵.	要產業界為學術界估「貢獻」以前, 學術界應先自問能為產業界做些什麼.
附屬於大學的研究園區 Research Park (歐洲有 200 個左右)	Heriot-Watt	技術大學使命: 1. 設法將研究工作的上、中、下游(基礎研究、策略性研究、應用研究、技術移轉)做緊密的結合. 2. 應該探索科學技術研究發展成功與失敗案,例析其成敗的原由,透過教育與產、學合作的管	作法: 充分運用最先進的資訊/通訊技術, 設法將學校建設成為一個充滿活力的"電子校園".

		道,傳播知識與經驗給學生,並擴散到產業界.	
--	--	-----------------------	--

資料整理來源 (丁錫鏞, 2000)

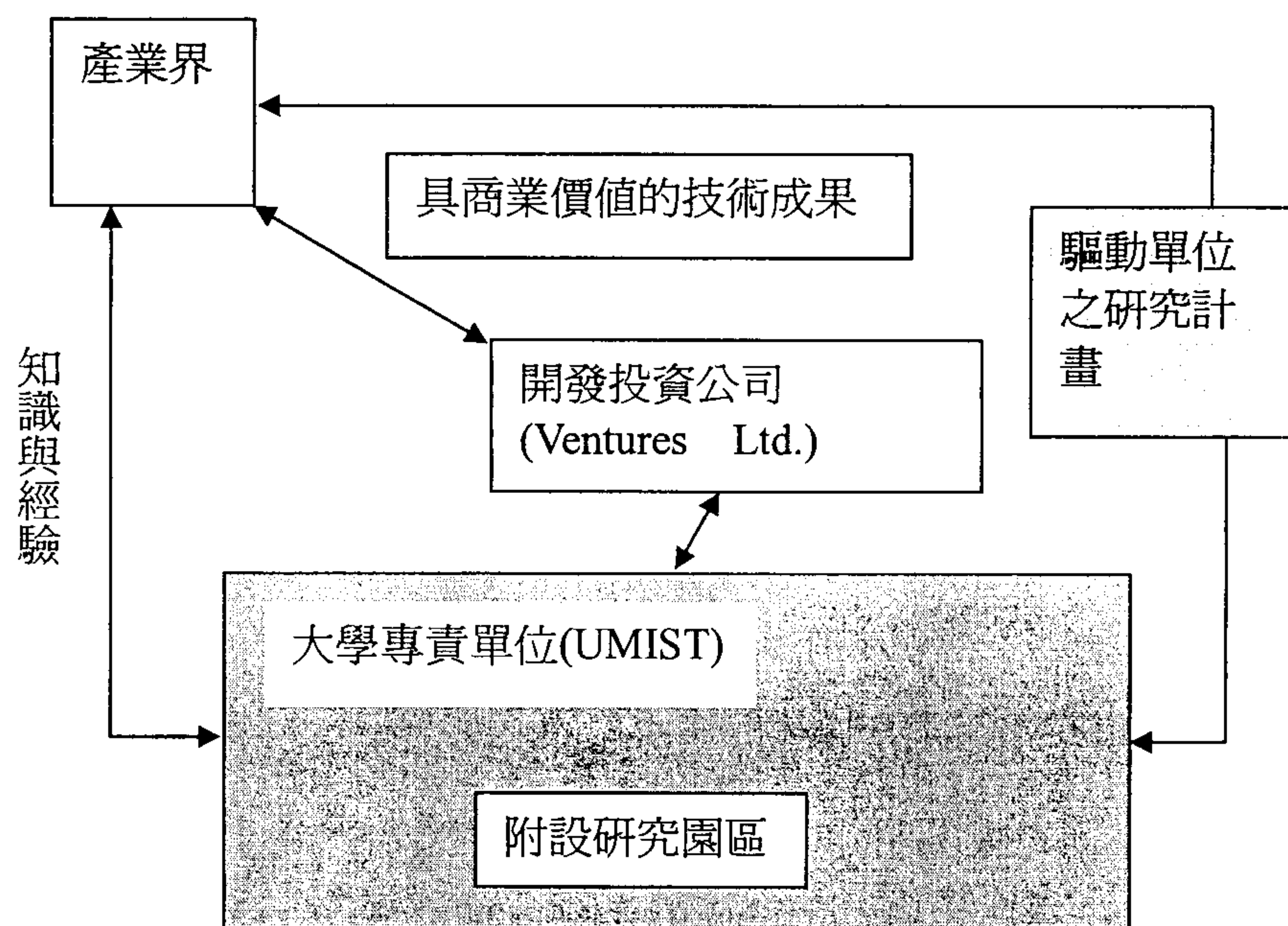


圖 3-12 英國曼徹斯特科技學院(UMIST)產學合作模式

#### 四、英國產學合作之重要措施

##### (一)辦理「前瞻挑戰競賽」

為達到英國前瞻計畫的目的，產學合作的實施方法不一定要依循固定的方式。因此英國政府發起「前瞻挑戰競賽」(Foresight Challenge Competition)的活動，以形成一個提供政府獎助產學聯盟，針對所制定的技術前瞻項目進行專案研發的機制。此一機制之運作至 1997 年已有 200 家企業、47 所大學在 24 個研發專案上投入 9,200 萬英鎊進行合作，該項經費中計有三分之二由產業界負擔(JHA, 1996)。同樣的，資助各大學研究工作的各研究發展委員會，也被要求在經費撥發計畫上要配合該前瞻計畫。在政府對企業獎勵措施經費的執行上，高達一億一千萬英鎊(其中產業界負擔一半)，也要配合技術前瞻項目(張

和中，民 90)。因此從英國前瞻計畫的執行，可看出產學合作在技術前瞻計畫的各產學合作項目，其執行過程政府扮演極重要的角色和功能。

## (二)健全學校研發環境

建設各大學成為資訊/通訊技術先進的電子校園，以健全學校的研發環境。其作法包括大學研發人才從事產學合作專案的彈性，以及大學校園有從事產學合作的軟硬體設備、設施，以及協助與輔導的機制。

### 3.4 德國技職教育之產學合作

#### 3.4.1 產學合作發展背景

德國為解決中小企業規模小、不利於從事研發的問題，乃於國內各地設立產業研究協會，針對產業需求，進行技術之研究與開發，其經費由會員企業提供，當地大學或研究機構共同參與技術研發。一九八〇年代中期，德國科學會議更將技術移轉列為科技發展主題。學校成立科技移轉單位，提供大學的研究資訊給產業界，同時負責擔任產業界和大學研究單位的媒介。如巴伐利亞產業技術協會（Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen e.V.）系以愛爾朗大學（Uni Erlangen）為合作對象，所進行的技術研發包括自動設備、化學、電子技術、電腦通訊、光學雷射等產業。

德國產學合作之推動，也和其技術職業教育密切相關。職業教育（Berufsbildung）劃分成職業教育與訓練（Berufsausbildung）及職業繼續教育（berufliche Weiterbildung）兩階段。學者 Greinert 依職業教育制度運作及其權責歸屬而將職業教育制度概分為學校模式、市場模式與二元模式。德、奧、瑞士等德語系國家都同屬於二元模式。二元模式政策特徵如下：

1. 由提供就業機會的企業所主導，但是企業提供職業訓練的內容、方法與程序為國家法律所規範。
2. 企業自行負責職業訓練所需經費，例如：設備、師資費用、教材....。
3. 職業教育政策同時是產業政策與社會（勞工）政策。

德國的職業教育延襲濃厚的師徒精神，進入企業接受職業教育的青少年，其職業知能與人格成長均由特定職業訓練師負責。其職業教育不論二元制度或職業專門學校，目標均在於基層技術人力培育，德國在西元 2001 年代以來的高等教育學生潮、技職教育學術化需求、

提高職業容量、歐聯職業資格與教育認證的衝擊，以及其維持濟競爭力等壓力下，二元職業教育制度正積極求尋改革。而若干的產學合作實務操作面，常需技職教育界相輔相成。

德國大學的主要技術移轉方式是與產業界合作，利用聯邦政府的研究基金共同研究，或是和企業簽訂研究合約。大學教授對與產業界的合作研究抱持肯定的態度，可以使大學對於產業界真正技術需求具有洞察力，大學也能同時擁有研究獨立的地位。

德國企業的研究活動部分是當地的大學合作，而州政府為預算掌控者，其中 75% 的學校研究經費來自州政府。另外，州政府也贊助部份的研究機構，如 MPG、FhG、AiF 等，也積極地移轉技術，故企業與研究機構之間的技術合作和轉移，成為德國創新體系中極為重要的網路關係。

### 3.4.2 德國產學合作發展現況

#### 一、大學教育制度對產學合作之影響

德國大學教育制度對產學合作也有很大的影響。大學課程分為兩段，一為基礎課程，一為專業課程，兩者各需三年，求學期間必須在工廠專業實習滿且以任務為導向 (Project Oriented)，學生在求學過程中，完全依教授指導方式進行學習。讀完學士 (Bachelor) 後，再攻讀特許工程師 (Deploy Engineer)，介於博士與碩士之間，從事工作為 FhI 職研究人員之助手。讀完特許工程師後，可選擇留在研究所擔任全職人員，同時再繼續修讀博士。德國工程博士 (Doctor Engineering) 修讀過程約有九成時間在實作上面，完成工程博士學位需時甚久，一般需八年至十年，其間至少有五、六年投入實際工作，因此，德國工程博士畢業後，都已具備擔任企業界部門主管之能力 (蘇金鑾，民 86)。因此教育制度面的設計，促使學生具有許多的企業界實務經驗，可謂直接將產學合作中的人才培育功能，內嵌在大學教育

制度中運行，發揮極大的功能。

## 二、德國產學合作政策

在產學合作的政策方面，陳惠邦(2001)的研究指出，其運作之策略包括下述各點：

1、鼓勵與協助中小企業參與職業教育：如成立「**職業教育聯盟**」(Ausbildung im Verbund)方案。

其目的在經由賦稅優惠措施的實施，並協調企業以各種互相聯盟合作的模式，共享與互補彼此的教學訓練設備與資源，藉以擴充職業教育容量。

2、「**容納模式**」(Aufnahmemodellversuch)方案：允許減少每人每週工作時數，或以兩人共分一職位之方式增加就業人口，但企業必須配合政府提供職業繼續教育的進修獎助。

其目的在延緩全面立即就業的壓力與負擔，並藉此提升人力素質，引導產業升級。

3、採行課程與教學革新措施

(1). 建立彈性選修制度，提供第二專長培訓、新職業能力與升學資格的課程。

(2). 推動模組化教單元設計提供專精學習。

(3). 改善證照考試，增加更接近顧客與實務的情境測驗，並允許職業學校教師參考試設計。

(4). 加強職業課程的統整，以學習領域(Lernfelder)的概念，從實際職業與社會生活經驗統整現有科目。

(5). 加強外語與資訊學課程。



### 三、產學合作運作與技術研究成果的移轉制度

德國對職業教育研究的地位要視其與職業教育政策(Berufsbildungspolitik)及職業教育實務(Berufsbildungspraxis)之間的關係而定,其關係如圖 3-13。

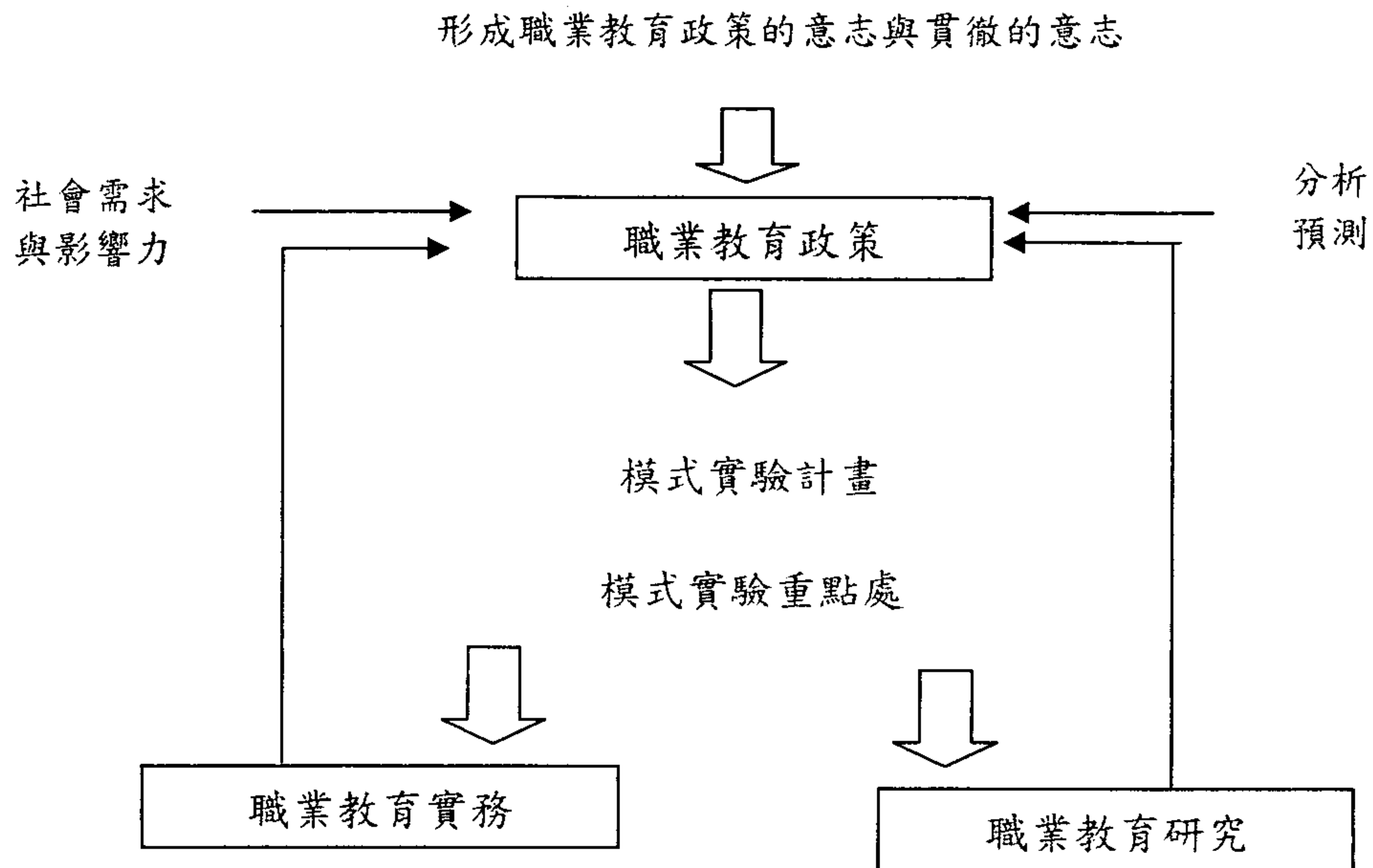


圖 3-13 職業教育研究與職業教育政策及職業教育實務間的關係  
資料來源：根據聯邦教育科學部簡介資料繪製(陳惠邦,2001.P212)

## 3.5 中國之產學合作

### 3.5.1 產學合作的背景

中國大陸自 1978 年改革開放以來，二十多年來由一個封閉的社會主義國家走向以經濟發展為主軸的經濟體。自開放以來民間的社會生命力，充分釋放在經濟活動上，龐大的內需市場吸引著來自世界各國的外資進駐，在近十多年之間即使處於世界經濟不景氣之際，仍發揮了全球金流、物流、人才流的最大磁吸作用，吸引著外資大舉的挹注，成為促進中國大陸每年高達 7%-8% 的經濟成長率的最大驅動力。例如在 2002 年前三季的表現，成長率分別為 7.6%, 7.8%, 8.1%，究其原因主要有二：一為投資高速成長，二是出口擴張加快(高長，2003)，促使中國大陸朝工業化的進程快速邁進。

智財權的發展和大學產學合作的推動有其極重要的因果關係。進入二十一世紀，中國大陸知識產權的問題，使中共當局體會到科技實力和創新能力決定了一個國家的國際競爭力，以及已開發國家已將知識產權的問題提昇到企業策略運用的宏觀層級的現況局勢。許多已開發國家對中國大陸科技市場攔斷能力的進一步加強。據中國科學院的資料，至 1997 年為止，美國有生物科技領域世界專利的 59%，歐洲擁有 19%，日本擁有 17%，其他國家擁有 5%；在藥物生產領域，美國 51% 專利，歐洲 33%，日本 12%，其他國家 4%；人類 DNA 排序方面，美國 40%，歐洲 24%，日本 33%，其他國家 3%(中國科學院科技部，2003a)。從這些數據顯示，中國大陸短期之內本土產出的智慧財產，進而反應在產業發展的深化程度上，將受到已開發國家很大程度的專利制約。

雖然環境面的不利影響，但中國大陸轉而朝向具有產學共構且性質特殊的「成果轉化實施企業」與「校辦企業」兩個方向發展，兩種型式的企業和科技成果轉化密切關聯，走出了比經濟發展為依歸的獨

特作法，亦獲得極佳的成效。歸結其採用此種產學合作轉化方式的可能原因，簡單的說，在於中國大陸的大學產學合作不同於一般已開發國家的作法。大學在技術創新及產學合作的作為，受到中國國務院中國共產黨一條鞭的指導之下，學術界銜產業發展的政策指導，大學的產學合作活動在校園中全面展開。

事實上從近年來知識產權制度上，全球出現兩個主要現象：

1. 保護範圍不斷擴大
2. 保護力和保護強度不斷加強
3. 智財權的效用反應在國際競爭和經濟競爭不斷的增強

此對開發中國家均彰顯出，另一種殖民型式的具體實踐。從另一角度加以觀察，中國大陸推動改革開放，追求經濟的發展以及加強高新技術產業化，也是導引大學產學合作的重要驅動力量之一。自 1991 年以來，中國大陸先後建立了 53 個國家高新技術產業發展區，產值超過億元者僅七家廠商；至 2001 年，國家高新區有近 6,000 項先進科技成果實現了產業化，總貿易收入達 11,928 億人民幣，和工業總產值 10,117 億人民幣，十年之間經濟增長速度平均超過 60%，年產值超過億元人民幣的企業多達 1,539 家，超過十億的企業 185 家，超過一百億的企業高達十家，中國高新技術產業的收入計有一半以上來自於國家高新區(徐冠華，2003)。此外類同台灣「創新育成中心」的「科技企業孵化器」自 1987 年創立以來，已達到 460 多家，其數量僅次於美國，居世界第二位。在科技企業孵化器中設有綜合性的創業服務中心，有些孵化器走向專業化和專門化的方向發展，諸如軟件(軟體)、集成電路設計、生物技術、材料等專業孵化器；同時也設立留學人員創業園、大學科技園等。此外大陸也設立生產力促進中心、中小企業服務中心、技術創新服務中心等共 800 餘家。

高等學校產學合作之推動，係自 2001 年下半年起，由中國科學院之「科技創新戰略行動計劃」之知識創新工程試點工作進入全面推

動而來。此項計劃包括總體計劃與基礎研究、生命科學與生物技術、資源環境科學與技術、高技術研究與發展等四個分計劃。本計劃的總體目標計有八項，其中的第六點即為：「加強科學傳播和技術創新成果規模產業化，使我院科技創新活動融入我國經濟、社會發展的大環境，在社會價值鏈中充分實現科技創新成果的應有價值」(中國科學院，2003b)。同時高等學校產學合作也依據「中國科學院知識創新工程試點全面推進階段，科技佈局和組織結構戰略調整行動計劃綱要」之中，其重要的要點之一為「建立開放系統與社會共建科研機構」。即積極探索與大學、企業和地方政府的形成，如共建聯合實驗室、研究中心、青年科學家小組、工程中心等，共同承單重大科研項目，促進產、學研聯合發展(中國科學院，2003c)。

### 3.5.2 產學合作的現況

#### 一、法規與政策引導，增加產學合作促進科技創新

高校(等同於台灣的大專校院)配合發展，具有目標導向的應用基礎研究是極重要的政策方向。高校與產業界聯繫越來越密切，與產業界聯合發展應用研究與產業化開發已成為普遍的趨勢(中國科學院教育部，2003)。在技職教育方面，為了深化職業教育辦學體制改革，形成官方主導，依靠企業充分發揮行業作用，社會力量積極參與的多元辦學格局，有條件的大型企業可以單獨舉辦，或與高等學校聯合舉辦技術學院(人民日報，2002)。此均是透過政策，以引導大專校院產學合作的具體實踐。

不過從科技創新成果的角度而言，一份中國大陸的文獻不諱言的指出，大陸在促進科研創新的智財權產生上，仍有若干的問題待突破，諸如：科技管理和知識產權管理不緊密、知識產權權利歸屬與利益分配制度不完善、專利等知識產權指標在科技活動評價指標體系中

所佔比重較小等。但很大的程度也和工作、體制、政策、激勵機制等方面存在許多的問題有密切關係。

於是中國大陸在政策面，研究制定了推動技術創新的主體，建立知識產權管理制度的試行工作方案。通過示範，帶動科研機構、高等學校和高新技術企業的共同合作，進而建立與科技創新有關的知識產權管理和保護制度。此外選擇若干個國家高新技術產業開發區，和大學科技園作為知識產權管理制度建設的示範區，指導開發建設有關知識產權保護和管理等各種制度(中國科學院科技部，2003a)。

現行在促進高等學校產學合作的主要法規，茲列舉如表 3-11 所示(潘萬層、李蕙瑩，民 91)：

表 3-11 中國大陸知識產權與產學合作主要法規

公佈時間	法規名稱
1987.6.23	中華人民共和國技術合同法
1995.1.1	科技成果鑑定辦法
1996.10.1	中華人民共和國促進科技成果轉化法
1997.4.20	專利資產評估管理暫行辦法
1999.3.30	關於促進科技成果轉化的若干規定
1999.4.8	高等學校知識產權保護管理規定
2000.11.12	上海市促進高新技術成果轉化的若干規定
2000.11.27	國家大學科技園管理試行辦法
2002.3.5	關於國家科研計畫項目研究成果知識產權管理的若干規定

資料來源：整理自潘萬層、李蕙瑩(民 91)。

## 二、以科技企業孵化器加強科技成果轉化，發揮市場價值

中國大陸的高新技術創業服務中心，或稱為「科技企業孵化器」，係借鏡國際上育成中心的作法，旨在作為促進科技成果轉化、培育人才、發展新企業和創業家的基地。科技企業孵化器在中共官方強力主

導下推動，主要發展「高新技術」。此高新技術依其「火炬」計畫中的定義，涵蓋範圍包括：舉凡電子、光電、材料科學、醫藥、能源、生態環境、航空及其他應用於傳統產業的新技術等(袁建中，2003)。觀察其科技企業孵化器的類型有下列六種：

1. 綜合性科技孵化器：專為科技型的小型新創事業或為科技成果轉化者而設立。
2. 專業孵化器：係針對某一項專業領域服務的孵化器。
3. 大學科技園園區：憑藉大專校院的學術資源，利用所擁有的人才、設備....等優勢促進學校研究成果的轉化。
4. 外學人創業園區：係為鼓勵及吸引海外學人回國參與新技術研發活動而特予成立的中心。
5. 國際企業孵化器：提供具國際水準的基礎設施和服務環境的中心。
6. 企業孵化器網路：發展企業孵化器的網路，促使各孵化器間的優勢彼此互補共同發展。

其中的「大學科技園園區」，係自 2000 年起開始推動，其目的在發展大學及校辦企業，推動高等學校(大學)科技成果的轉化，以及促進高新技術的產業化。所謂「大學科學園」即是指以研究型大學或大學群為依托，把大學中的人才、技術、資訊、實驗設備、圖書資料等綜合性的優勢，以及社會資源的優勢相結合，成為技術創新和提供轉化服務的機構。大學科學園的主要功能在於：作為技術創新的基地、高新技術企業孵化基地、創新與創業人才的聚集與培育基地。

### **三、設立大學科技園，推動產學合作**

凡有意願及能力設立科技園的研究型大學，校方均可配合地方政府所制定的優惠措施，設立科技園。在政策面導引之下，從 2001 年五月開始即產生了第一批經評定准予成立國家大學科技園者計有清

華大學、北京大學....等 22 所大學。迄 2002 年五月，第二批核准成立科技園者計有吉林大學、上海大學....等 21 所，此與原預訂認定 50 所大學附設具有示範性質的國家大學科技園，已達到 43 所的規模。一時之間科技園成為大學校園中的新貴肩負起大學產學合作、研發創新、科技成果轉化等多重的功能角色，順應中國大陸經濟的活絡需要，而蓬勃發展。

從整個科技轉化的系統來看，參閱下圖 3-13 可看出校辦企業與國家大學科學園的關係。

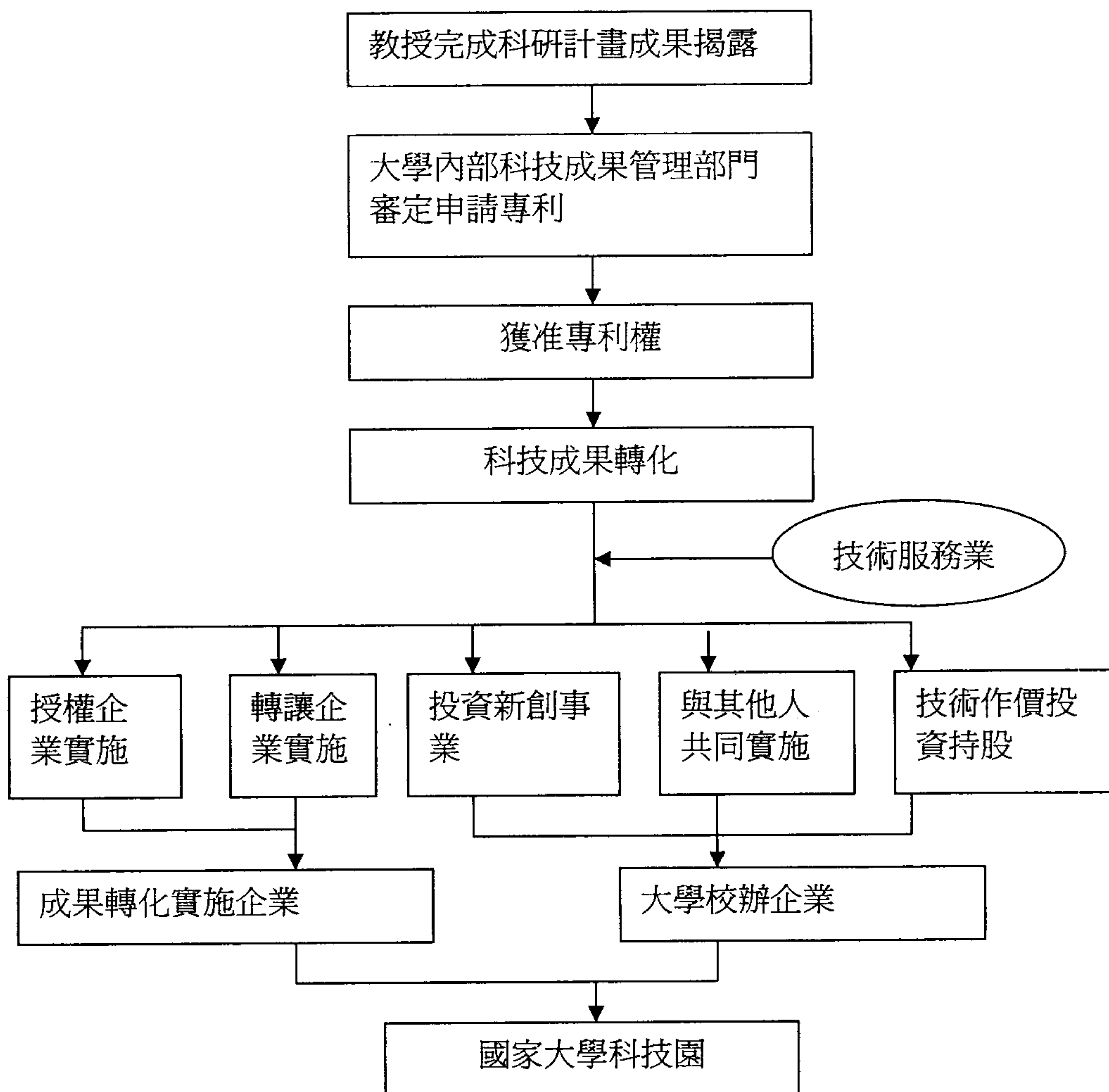


圖 3-13 中國大陸高等學校科技成果管理及轉化示意圖。  
資料來源：資料來源：整理自潘萬層、李蕙瑩(民 91)。

#### 四、配合科技成果轉化，擴大辦理校辦企業

中國大陸與一般先進國家在推動大學產學合作上的最大差異出現在校辦企業上。校辦企業是高等學校和產業發展高度關聯下，賦予大學產學合作最大彈性下的產物。校辦企業的風行開啟了學術研究成果應用化與市場價值化的重要里程碑，雖然校辦企業政策之推動，帶動一切向錢看的校園文化，促此大學教授的學術沾染了經濟的色彩，此受到西方大學學術界的批評，但也確實透過學術研發與經濟活動的高相關，尋覓出或創造出教授的另一層價值，為中國大陸的經濟注入了科技研發創新的活水。

科技成果的轉化方面，中國科學院採用兩種主要方式，即：1.將專利或技術賣斷予產業界應用，但成效並不佳；2.與他人合資成立公司共同使用技術，目前已成立 400 餘家，2001 年的業績達到 400 人民幣，成效佳(潘萬層、李蕙瑩，民 91)。依據中共「促進科技轉化法」第二十九及三十條之規定，研發成果轉讓後，發明人可分配不低於 20% 的收入，研發成果產業化後，發明人可分配不低於 5% 的收入至少三年。資料顯示自 2000 年底為止，大陸地區校辦的企業達到 5,451 家，其中與科技相關者計有 2,097 家，年營業額達到 485.5 億人民幣，獲利達 45.6 億人民幣。其中以上海及深圳兩處股票上市者計達 29 家，其市場總值為 1,248 億人民幣，占中國大陸股市的 3%。目前大學在研發成果之專利申請、推廣利用、以及校辦企業群是大陸地區產業界頂尖企業，依序的排行為清華大學、北京大學、復旦大學。

歸納校辦企業的效益，包括了下述各點：

1. 在科技移轉過程中，校辦企業對加速大學科技成果轉化為市場價值，進而促進產、學、研結合，增強大學研發能力與辦學績效上，起了極大的作用。
2. 校辦企業將大學作為自己的研發虛擬研究院，具有充沛的研發人力和實驗設備，以研發新項目。



3. 當大學進行研發的過程，提供了校辦企業開拓市場的時間。

## 五、配合措施

### (一)智財權歸屬大學，以大學為研發、孕育、新創事業中心

為加強高校與產業界的產學合作，在產學界倡導新高科技的創新，中國大陸在法規的配合下，採行許多的配合或鼓勵措施。例如：

1. 大學全額支付申請專利費用；大學專責單位申請專利；政府補貼專利費用；智慧財產管理制度為大學承擔科技研發計畫的重要條件。

2. 職務發明獲准專利，大學應給予發明人獎勵，發明專利應多於 200 人民幣/件；新型專利 50 人民幣/件。並且予加入專利試點企業。

在科技轉化方面的作法，諸如：

1. 大學教授或科技人員得離崗創辦或參與企業之成果轉化工作，並允許二年內回崗；亦或以顧問方式參與。

2. 成果轉化所得免徵營業稅及所得稅，成果轉化服務所得亦可免徵所得稅。惟股份分紅及轉讓所得應繳個人所得稅。

3. 科技成果轉化成功投資產業者，大學應連續三至五年的淨收入之 5% 以盡獎勵發明人及成果有貢獻者。

4. 技術作價入股者，應分配不低於 20% 之股份予發明人及有貢獻者。

除此之外，從事產學合作的學校當事人，並給予最大的彈性，多方面的激勵，活絡了產學界人才、資金、設備等資源的運用。

### (二)設立科技型中小企業創業基金

由中央政府及許多地方政府建立「科技型中小企業創業基金」，為科技型中小企業創新技術的研究發展提供必要的支持與服務，以導

引社會投資支持科技型中小企業的發展。於是進而促成了風險投資資金在中國大陸快速發展，目前每年高達一百億人民幣的風顯投資基金活絡了高新技術產業化的市場(徐冠華，2003)。在高校方面，則增加國家重點實驗室基礎設施和運作費用的投入，設立「國家重點實驗室主任基金」，支持其進行自由探索式研究(中國科學院教育部，2003)。

### **(三)採取有力措施，加強高校科技創新能力。**

其具體的作法主要在調整現有的國家重點實驗室的結構、策略和研究方向。重新檢討評估重點實驗室，加強高校國家重點實驗室的建設。即對學科相近或相關或，在同一所學校內的國家重點實驗群進行合併與重組，亦或根據新興學科或交叉學科發展的需要，在高校中建立一批國家重點實驗室(中國科學院教育部，2003)，期能促使實驗室具有國際競爭力、高水平的科研工作及培養出高層次的優秀人才，並使實驗室成為新興學科和交叉學科的研究基地。因此選擇一批研究力量強的高校，進行創新基地建設的試辦單位。

### **(四)資源統合，發揮高校科研效率**

整體規劃健全高校的科研建設。諸如開放在高校中的大型科學儀器、共享的新型管理制度。由條件優的高校組成國家大型科學儀器中心，集中經費投入，更新需求之儀器設備，並可避免重覆購置。此外，建立網上合作研究中心(即需擬實驗室)利用先進的科技建立重大儀器設備的遠程操控平台，並配合建立開放性的國家基礎性科研數據庫、圖書文獻、科研資訊資源數位化與網路化等(中國科學院教育部，2003)。

### **(五)推動高校與科研機構在科研與教育方面密切結合。**

經由政策引導，鼓勵部屬科研機構與高校現有的系所結合、重

組，增強高校的科研力量，加強在研究生的培養，以及擴大聯合培養研究生的數量。此外推動高校與產業在創新和人才培育上的合作，對企業、科研機構與高校共同聯合提出申請國家科技計劃項目，在同等條件下優先支持。由高校承擔國家科技計劃項目，企業參與聯合投入者，允許企業優先獲得成果轉化和使用權。鼓勵高校與國內外企業共建實驗室、研究開發中心等研究機構(中國科學院教育部，2003)。此外，也有計劃安排技職教師至企業事業單位進行專業實踐和考察，提高教師的科技與專業水準。

#### **(六)改革高校人事管理制度。**

依「關於深化科研事業單位人事制度該的實施意見」之規定，在高校全面推行科研人員聘用制度，實施科研管理崗位管理制度，建立靈活有效的分配激勵機制。授予高校在聘用、解聘科研人員方面的自主權，舒緩研究人員不足的現況；允許高校自主決定固定人員與流動人員的比率。此外，改革現行職務聘任辦法，實行崗位職務聘任制度，高校可以根據發展需要自主決定本單位不同等級崗位職務的數量、任職條件和待遇水平。

#### **(七)採行多管道措施，促進產學合作成效。**

歸納中國科學院教育部(2003)採行之措施如下表 3-12：

表 3-12 中國科學院教育部促進產學合作措施

措 施	重點說明
1.建立完善高校科研管理制度	提高科研管理水準，按照國家財政預算管理改格的總體要求，對課題實行全額預算管理，細化預算編制，並實行課題預算評估評審制度。目的在穩定和吸引優秀人才在高校從事科學研究。
2.加大國家對大學科技園、高校技術創新孵化服務網絡等基礎設施的支持。	提高大學科技園等孵化機構創新、創業服務的質與量的水平，進而創造社會資金與高校師生科技知識相結合、共同創業發展的環境和平台。
3.推動高校成立技術轉化機構	通過加強智慧財產權管理，促進專利申請工作，運用專利許可、技術轉讓、技術入股等各種方式，推進高校所開發技術的擴散應用。允許高校自主制度有關鼓勵技術發明、轉讓的規定，促進高校師生從事科技創新的積極性。鼓勵和支持高校師生兼職創業，處理相關的知識喘全、股權分配等問題、處理好兼職創業與正強教學、科研的關係
4.規範校辦企業的管理體制	對現有的校辦企業，經由授予國有資產管理全方式，建立合理的校辦企業投入撤出機制。規範高校投資經營活動應主要環繞在轉化學校的科技成果、孵化高新技術企業，原則上不得投資經營非科技型企業
5.重視自主知識財產權	將擁有自主知識財產權「量」和管理制度「狀況」作為評鑑高新技術開發區、高新技術企業以及企業技術中心的重要條件之一。

資料來源：中國科學院教育部(2003)；中國科學院(2003a)。