

行政院經濟建設委員會委託研究計畫

# 生物科技人力供需問題研究

研究單位： 台灣經濟研究院

計畫主持人：洪德生博士

研究人員：孫智麗

研究助理：羅翠玲、陳卿卿

資料處理：陳怡伶、湯佑蓉

\*本報告內容係作者個人之觀點，不應引伸為行政院經濟建設委員會之意見。

中華民國九十一年十二月

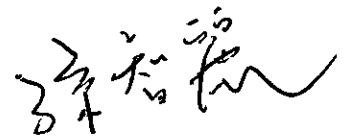
版權屬行政院經濟建設委員會，請勿翻印或複製。

## 謝 詞

本研究報告得以完成，首先要感謝行政院經濟建設委員會之全力支持。由於經建會對於我國生物科技人力現況與未來發展的關心，提供經費及協助，使得本研究計畫得以順利完成。經建會諸位先進，尤其是人力規劃處林大鈞處長、高月霞組長、范瑟珍小姐、樓玉梅小姐、及部門計畫處邱阿春專門委員，在專業知識之指點、相關資料之提供、研究報告之修正上，給予鼎力的協助，在此致上最誠摯的謝意。

在研究計畫進行期間，承蒙台灣大學植物病理學系林長平教授、中央研究院科技移轉辦公室梁啟銘主任、國家衛生研究院于重元主任秘書、朱依文副處長、生物技術開發中心向明博士、國科會顧問王顯達教授、林勝華研究員、經濟部工業局李國貞組長、傅偉祥科長、李佳峰技正、溫儒均技正、教育部高等教育司熊宗樺科長、張文台顧問、農委會吳明哲技正、經濟部技術處王本甯研究員、行政院科技顧問組林美雪博士、陳怡臻小姐、基亞生技公司張世忠總經理、統一生命科技公司賴博雄總經理、中美聯合實業公司林清輝總經理、中華開發銀行技術部林衛理副理、汎球藥理研究所林稟彬研究員、經濟部生物技術與醫藥工業推動小組廖韋政專員等，對於報告內容或調查結果賜予寶貴意見，使本研究能更加充實與周延，謹致衷心謝忱。

最後感謝台灣經濟研究院提供良好的研究環境與資源，以及吳榮義院長、洪德生副院長、龔明鑫所長的支持，還有羅翠玲、陳卿卿、陳怡伶、湯佑蓉的協助，使本研究計畫得以如期完成。由於有關我國生物科技之產業量化資料至今仍然十分缺乏，本研究報告相信可以提供政府及各界關心我國生技產業發展人士的參考。



2002. 12. 31

## 摘要

本研究於 2002 年 6 至 7 月之間，進行生技人力現況與需求問卷調查，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查，發現 2002 年我國生物科技發展相關的人數為 6,061 人（其中生技公司 2,389 人、生技產業相關廠家 613 人、研究機構 3,059 人），若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有 3,682 人，共計 9,743 人。

由於台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段。我國生技人力經由調查的需求人數分別為 2003 年 2,122 人、2005 年 3,170 人、2007 年 3,999 人，呈現逐年擴張之趨勢。若再考慮大專院校生技人力之需求，初步推估我國生技人力總需求分別為 2003 年 2,798 人、2005 年 4,148 人、2007 年 5,385 人。

在生技人力（人才）取得方式上，根據本研究調查，不論短、中、長期，都是以「招募新人」為主要策略，比例都高達七成以上，其次才是「國內挖角」，大約在一成。其中值得注意的是，隨著公司或機構的發展，規模的擴張，「海外延攬」的重要性逐漸顯現，從短期需求占 6%（短期海外人才需求估計 127 人）、中期需求占 7%（222 人）、到長期需求占 11%（440 人）。而認為「政府課程培訓」有助於生技人才取得者，僅佔 4%-5% 之間。若再考慮大專院校生技人才之需求，初步推估我國生技人才需求分別為 2003 年 168 人、2005 年 290 人、2007 年 592 人。

由於本研究發現我國生技相關科系碩博士總需求推估分別為 2003 年 2,121 人、2005 年 3,080 人、2007 年 4,035 人，碩博士需求占我國生技人力總需求比例平均高達四分之三(75%)，所以認為生物科技人力的主要供給來源為研究所以上教育程度之畢業生，生物科技人力供需研究重點應以研究所博碩士班為主。

因此本研究根據教育部統計處資料，觀察生物學、生化科學、生命科學及生物科技/技術等科系之研究生。九十學年度計有博碩士班學生

2,352 人，博碩士班畢業生就有 532 人。本研究又將大專院校科系與生物科技產業發展之相關連程度分為「核心科系」、「周邊科系」、「支援科系」，發現「核心科系」共有博碩士班學生 4,973 人，博碩士班畢業生人數 1,264 人，可視為我國生技產業的主要研發人力來源。「周邊科系」共有博碩士班學生 7,999 人，畢業生人數 2,030 人。「支援科系」共有博碩士班學生 21,344 人，畢業生人數 5,596 人。

本研究再推估我國生技相關科系博碩士之總需求及供給，發現生物科技之「核心科系」普遍面臨供不應求之現象，尤其是藥物化學、分子生物學、分子醫學、醫學工程、生物醫學、藥學、細胞生物、免疫學、生物科學、遺傳學、中藥學等科系的畢業生已無法滿足目前產業及學術、研究機構之需求，2003 年、2005 年、2007 年「核心科系」的生技人力分別短缺 14 人、673 人、1,342 人。而生物科技之「周邊科系」，如臨床醫學、預防醫學、農藝學、營養學、病理學等科系的畢業生也無法滿足目前產業及學術、研究機構之生技人力需求。因此，這些科系（專長）的供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。儘管其它「周邊科系」與「支援科系」對於生技人力之提供不虞匱乏，如果我國生物科技之發展前景不若其它產業，這些人力也未必會進入生技相關產業或學術研究機構。

簡言之，國內的勞動市場面臨結構性失衡問題。儘管台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段，但國內教育體系每年所提供的生技相關「人力」總數，供給量超過需求量，也就是生物科系之大部分「周邊科系」與「支援科系」呈現供過於求之現象。可是值得注意的是，就生物科技之「核心科系」與部分「周邊科系」而言，碩博士畢業生在目前即已無法滿足產業及學術研究機構的需求，而且供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。產業發展的關鍵是生技「人才」問題，教育體系即使調整科系內容也未必能在短期內可培育產業發展所需的「人才」，有賴確切落實行政院「加強生物技術產業推動方案」、「科技人才培訓及運用方案」中人才的培育與海外經驗之引進。

## 目錄

第一章	緒論.....	1
第二章	台灣生技產業發展現況.....	21
第三章	台灣生技人力之現況.....	45
第四章	台灣生技人力需求調查.....	55
第五章	台灣生技人力供需推估.....	65
第六章	結論與建議.....	71
附錄一	生技人力需求調查問卷內容—研究機構.....	85
附錄二	生技人力需求調查問卷內容—生技公司.....	89
附錄三	生技人力需求調查問卷內容—其它部門.....	93
附錄四	問卷調查—研究機構名單.....	97
附錄五	問卷調查回卷廠商名單.....	103
附錄六	我國大專院校生技科系教授人數統計.....	109
附錄七	我國研究機構生技研發人員現況調查統計.....	115
附錄八	台灣生物科技人力短期需求調查統計.....	133
附錄九	台灣生物科技人力中期需求調查統計.....	137
附錄十	台灣生物科技人力長期需求調查統計.....	141
附錄十一	歷次座談會會議紀錄.....	145
附錄十二	出國報告書.....	159

## 表 目 錄

產業範圍與項目.....	7
生物科技相關專業(科系).....	10
本研究生物科技產業範疇說明—項目代碼.....	16
本研究生物科技相關專業(科系)代碼.....	16
台灣生物科技發展人力現況.....	23
歷年台灣各部會生命科學研究經費.....	25
公司成立時間.....	31
公司設立之主要資金來源.....	31
公司成立之主要創始人.....	31
公司員工人數.....	32
公司資本額.....	32
公司營業額.....	32
公司研發經費.....	33
研發經費佔營業額比例.....	33
毛利潤率.....	33
公司成立時間(產業別).....	34
公司員工人數(產業別).....	34
公司資本額(產業別).....	35
公司營業額(產業別).....	35
公司研發經費(產業別).....	36
研發經費佔營業額比例(產業別).....	36

毛利潤率(產業別).....	37
本計畫生技人力現況調查執行摘要.....	46
生技公司員工人數統計.....	47
生技與其他相關產業公司員工人數分析.....	48
生物科技研發人數現況.....	49
研究機構生技人力短期需求調查.....	58
研究機構生技人力中期需求調查.....	58
研究機構生技人力長期需求調查.....	58
生技相關產業生技人力短期需求調查.....	59
生技相關產業生技人力中期需求調查.....	59
生技相關產業生技人力長期需求調查.....	59
醫藥品產業生技人力需求調查.....	60
醫療器材產業生技人力需求調查.....	60
特化與食品產業生技人力需求調查.....	60
農業生技產業生技人力需求調查.....	61
環保生技產業生技人力需求調查.....	61
生技服務業生技人力需求調查.....	61
與生物科技產業發展相關之科系名稱分類.....	65
與生技發展相關之科系碩博士人數供給統計與需求調查.....	68
我國生技發展相關之研究所科系碩博士人數總需求推估.....	69
我國生技發展相關之研究所科系碩博士人數超額供給推估.....	70

## 圖目錄

生物技術產業範疇.....	6
台灣生技產業創新系統上中下游關聯圖.....	24
各國在美國生技醫藥領域專利排行.....	28
1992-2001 年台灣在美國生技醫藥領域核准專利數目.....	29
歷年台灣生技醫藥產業投資統計.....	41
我國生技人力短中長期需求調查與推估.....	57
生技人力(人才)取得方式.....	62

# 第一章 緒論

## 一、計畫緣起與目標

台灣經濟在歷經早期(1953-1972 年)的勞力密集輕工業、中期(1973-1980 年)的資本密集重化工業、到近期(1981-1999 年)的技術密集電子工業的發展，在國內廠商積極努力及政府各項政策的帶動下，奠定過去台灣經濟持續成長的基礎。但是目前國內產業面臨全球性普遍不景氣與國際市場競爭激烈，且相對於鄰近的開發中國家，又有工資過高、勞力結構不符傳統產業所需、天然資源有限、土地取得困難、環保意識高漲等壓力，使得台灣的經濟發展遇到瓶頸。而就以這些技術相對密集的產業（資訊工業、消費電子產業以及半導體工業等三個產業的產值總和佔整體製造業超過三成）而言，台灣在高附加價值領域大部分落後於美、日、歐，在中間領域產品的比較優勢結構又與韓國相似，另外在低附加價值領域，又面臨了來自其他亞洲國家以及中國迎頭趕上的壓力，台灣已陷入日本三菱總合研究所提出的「三方夾擊結構」困境。

因此，台灣必須繼續進行產業升級，並且分散產業結構的發展過於集中電子相關產業的風險，所以應考慮轉型發展知識相對密集、附加價值相對較高、能源損耗相對較低、環境污染相對較小、低技術勞力需求相對較少的產業。而在近來受人矚目的新興產業中，以生物技術產業最能符合這些要求，值得大力推動。陳水扁總統也體認生技產業對於台灣經濟發展之重要性，多次強調生物科技是國家未來政策發展的主軸，政府準備投入更多的科技研發經費，使台灣成為科技的「綠色矽島」。

然而，生技產業是典型的知識密集產業，生技公司普遍以產品研發與技術創新為主要營運活動，需要各種科學訓練的高科技人才。而生技產業的技術特色是整合其他技術以應用於與生命健康有關的產品或技術平台開發，也未必有產品的生產活動。因此，在生技領域裏知道如何整合各種專業知識與技術於商品化活動的人才是企業發展之關鍵。

也就是知識作為產出的一部份，使最終商品呈現低度物質化的趨勢，使硬體製造與軟體服務間的界限趨於模糊，所以各種型式的知識佔商品的比重會有日漸提高的趨勢。因此，人才（知識載體）在知識經濟時代是生產價值的創造者，是公司無形資產的一部份，而不只是構成生產成本的勞動投入。尤其是具有科技整合與研發管理能力之人才，在生技產業的發展上是非常重要的。

美國財政部長桑莫斯曾說：「在新經濟裡，人力資源的智慧資本重於生產方面的實體資本。」因此，人才是生物科技發展最重要的部分。技術移轉對生技產業的發展很重要，但是人才的移轉才是生技產業發展成功的要素。關鍵的「人」找對了，事情就成功了至少一半。尤其，人是知識的主要創造、流通與應用者，隱性知識通常是個人或組織經過實際運作而累積的經驗，往往需要透過人來表達或傳播，因此，人際網絡在知識擴散機制扮演關鍵之角色。

由於台灣缺少大型製藥公司，新創的生技公司規模又太小，因此大部份的生技人才，都散落在學術與研究界，使得目前生物科技的研發能量，幾乎都蘊藏在學術與研究機構，例如中央研究院、國家衛生研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心等。此外，近年來台灣高等教育體系的擴充相當快速，大專院校已達 150 所，不少大學已開設生技醫療相關學系及研究所，其中以台大、陽明、清華、交通、成功、長庚、中興、東華大學等最具規模。因此，大學與研究機構在台灣生技產業的發展中，將扮演重要的角色。

此外，2000 年九月的「自然」雜誌曾報導有關台灣生物科技的發展，指出 1990 年代初期，大批海外科技華人返台，帶動台灣的資訊產業發展，使台灣在全球資訊產業領域舉足輕重；類似的情形是，近年來大批從事生物醫學、分子生物與遺傳學研究的高科技優秀人才，也相繼回台灣貢獻所長，因此，在可見的未來，台灣將在生物科技領域裏有所表現。

但是，根據過去相關研究的發現<sup>1</sup>可知，我國生技產業的發展在人才方面主要面臨以下困難：

- (1) 台灣目前各學術研究機構生物科技人才總數跟先進國家一所大學或一家大藥廠差不多（例如 2000 年 Merck 製藥公司研發部門人員即 5,000 人），而人才不足可能成為我國發展生物技術的最大隱憂。就現階段而言，如何整合台灣有限的生技人才，促進各研究單位的合作，統合研究資源，找出研究標的，實為創造我國生技競爭力的當務之急。
- (2) 多位生技廠商「生醫知識動力、開創國際競合」菁英論壇中表示，國內要發展生物科技，人才不足是最主要的問題。特別是生物科技是屬於研發型的產業，國內多數的生技人才大多集中在學術界，卻受到政府對於學術研究的補助經費不足，以及學界人員前往企業界服務，要受到諸多限制的影響，國內學術界所蘊藏的生技研發能量，一直難以與產業界結合。
- (3) 工研院李鍾熙副院長表示，人才是生技產業發展的重要關鍵，不過，目前國內大學、研究機構的人才移轉設限甚多，以致人才無法進入產業界，徒具技術移轉的機制，卻缺乏人才促成技術商品化，因此，如何放寬人才「借調」的規定，將是學界人才是否可以適度引入產業界，協助產業發展的關鍵。
- (4) 中研院賴明詔院士指出，台灣發展生物科技的隱憂在人才，因為現在世界各地的年輕華人科學家，已有大部分來自中國大陸。華健醫藥科技董事長鄭建新也表示，現在台灣連具有生物科技專才的人都往半導體產業跑，他曾經要聘一個某國立大學食品科學研究所畢業的碩士，但是這個碩士卻跑去一家半導體公司當領班，因為可以股票分紅。
- (5) 就生物資訊學的發展而言，台灣生物資訊學會主任籌備委員高成炎表示，與外國相比，台灣在這方面的人才的確非常的少，其中主要的原因與我們的教育制度有很大的關聯性。讀資訊的學生其生物程度只停留在國中階

---

<sup>1</sup> 資料來源：孫智麗(2001)，建構知識經濟運作之創新系統-台灣生物技術產業發展現況與策略，台灣經濟研究院，民國 90 年 12 月出版。

段，即使高中也有相關課程，但因非大學聯考科目之一，所以往往被忽略，而有生物背景的學生，多數也對數學及電腦感到陌生，造成兩者之間有著極大的鴻溝，急待解決。

- (6) 太景生物科技許明珠總經理也指出，台灣最缺乏的是有實務經驗的國際人才，如果台灣生技公司的經營團隊有這樣的領導人，就可以帶動整個經營團隊。

儘管我國生技產業發展面臨以上的困難，目前在國際間尚未有舉足輕重之地位，但現在已有一些研發成果呈現，再加上政府政策上的鼓勵與全球生技熱潮的帶動，我國生技產業蓄勢待發。近年來陳水扁總統多次強調生物科技是國家未來政策發展的重點，政府準備投入更多的科技研發經費，使台灣成為科技的「綠色矽島」。2002年行政院所公布的六年國發計畫，規劃新台灣產業藍圖，更宣示以「兩兆雙星產業」為發展主軸，透過建立研發體系、改善產業發展環境及促進國際投資與合作等發展策略，積極扶植生物技術產業。

關於台灣發展生技產業未來發展的願景，2001年11月行政院科技顧問會議提出我國發展生技醫藥產業的策略規畫藍圖，將透過朝「創新研發導向之生技產業」，以及「利基導向之精密製造生技產業」，雙軌並進的策略，並且要讓我國成為「全球生技醫藥產業研發及商業化不可或缺之重要環節」，與「具特色之亞太生技醫藥產業發展樞紐」的兩大願景規畫。政府將完成法規、資本市場與臨床試驗體系等，以有利於生技產業發展基礎建設外，投入帶動性的資源，以創造成功的案例，更有助於台灣的生技產業在國際舞台上展現光芒。希望到2005年建立大型生技醫藥量產公司及200家中小型生技公司，而到2010年我國能建立世界級創新導向之生技醫藥公司及500家中小型生技公司。並且期許生技醫藥產業能以每年25%成長，至2005年總收入達2,500億元，2010年達7,000億元，使台灣能有世界一流之全民健康及醫療品質。

全球的經濟發展已邁入所謂知識經濟的紀元。而在眾多的知識密集產業中，生技產業係以科學研究為基礎，非常強調創新發展的產業。因此，發展生技產業的國家，政府必須投入大量資源於國內的研究發展活動；而且國內也必須具有足夠的科技人員來支持產業的研發創新活動，所以生技產業的發展，可使高知識水平之專業人員得以發揮其所長並獲得新穎之知識。近年來台灣高等教育體系的擴充相當快速，大專院校已達 150 所，其中已有不少開設生技醫療相關學系及研究所，目前每年培育大學以上相關學門之畢業生估計達五千人以上。此外，生技相關之研究機構如中央研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心、國家衛生研究院等亦擁有大量之生技專業人才，可以供應產業發展之需要。台灣逐漸邁入已開發國家之行列，國民教育程度普及且具有一定之水準，非常適合於發展知識密集型的生技產業。

因此，為加速推動我國生技產業的發展，以達成上述我國生技產業政策目標，並促進我國經濟發展與產業技術升級，洞燭機先的生物科技產業人力培育、吸引及整合規劃，有其必要<sup>2</sup>。所以希望藉由本計畫得執行，協助政府：

- (一) 瞭解我國生物科技人力供需現況；
- (二) 推估未來我國生物科技人力供需趨勢；
- (三) 提出生物科技人力發展策略與建議，

以助先期調整我國生物科技產業發展所需之生物科技人力，提升我國生技產業的國際競爭力。

---

<sup>2</sup> 本研究計畫是為加速推動我國生技產業的發展，以達成我國經濟發展之目標（不是專注於科技進步），所進行生技產業人力供需現況調查與問題研究，所以本研究報告的「生物科技」一詞與「生物技術」互通。

## 二、生技產業定義與特性

### (一) 生物技術定義

本研究報告所認定的生物技術，是採用最廣的定義，泛指運用生物程序 (biologic process) 的知識與各種技術，以解決生命科學相關的問題或是製造與其相關之產品；也就是利用微生物、植物和動物等生物細胞 (cell) 的特性或成份來製造產品，或者進入分子 (molecule) 層次去瞭解生命現象而應用於產品的設計，或者為解決前述問題所開發的技術平台等，以增進人類生活素質的科學技術。在此定義之下，從傳統的生物技術（如微生物發酵），現代的生物技術（如基因工程），甚至到所謂的新興生物技術（各種高科技與生命科學之整合），都在本研究報告所認定的生物技術範圍內，以兼顧全球產業之發展趨勢與我國產業發展之現況<sup>3</sup>。

### (二) 生物技術產業範疇

圖 1-1 生物技術產業範疇



<sup>3</sup> 這與 2002 生技產業白皮書（經濟部工業局，民國 91 年 9 月出版）、經濟部產業諮詢委員會所提的生物技術工業發展策略與措施（民國 91 年 10 月）定義相同。另外，本研究提供美國 National Science and Technology Council (1995), *Biotechnology for the 21st Century: New Horizons* 的生物技術定義：「Biotechnology is a set of powerful tools that employ living organisms or parts of organisms to make or modify products, improve plants or animals, or develop microorganisms for specific uses. Examples of the “new biotechnology” include the industrial use of recombinant DNA, cell fusion, novel bio-processing.」；以及 OECD 的生物技術定義：「The biotechnology focuses on the techniques that either modify existing living organisms/part of them, or transform material, of living origin or not, by the use of processes involving living organisms, for the purpose of producing new knowledge or developing new products or new processes.」供讀者參考。

由以上的定義可知，生物技術產業所涵蓋的產品範圍與技術領域非常廣泛，包括製藥、醫療器材、特用化學品、食品、農業、環保、知識型服務業等。下表以列舉方式來說明本研究報告所認定的生物技術產業範圍與調查項目。

表 1-1 產業範圍與項目

醫藥品	醫療器材	特化與食品	農業生技	環保生技	生技服務業
新藥開發	生物晶片	機能性保健食品	基因轉殖動物	環保生物製劑	臨床試驗
藥物傳輸	核酸探針	食品添加物	動物用營養添加物	生物復育技術	委託研發(CRO)
生物合成之原料藥	生物感測器	食品調味料	動物用藥及疫苗	可分解材料	生產代工(CMO)
生技(蛋白質)藥品	生醫材料	發酵食品	動物養殖	廢棄物資源化	實驗室動物
中草藥	人造器官	食品用酵素	基因轉殖植物	有毒廢棄物處理	實驗室儀器耗材
人用疫苗	檢驗儀器	工業用酵素	植物組織培養	廢水處理	實驗室技術服務
基因療法	診斷儀器	色素及香料	生物性肥料	檢測分析	臍帶血儲存
細胞與組織工程	治療儀器	生技化妝品	生物性農藥	生物指標技術	鑑定服務
血液製劑	護理保健器材	生物性界面活性劑	植物種苗	其他環保生物科技	合成服務
檢驗試劑	其他醫療器材	生體高分子	水產養殖		定序服務
學名藥		其他特用化學品	其他農業生物科技		生物資訊服務
其他醫藥品					其他支援性服務

### (三) 生物技術產業之一般特性<sup>4</sup>

- 1.與科學的發展密切相關（學術研究與產業之發展密切相關）
- 2.技術密集，整合性科技，典型的知識密集型產業
- 3.以研發創新為主要活動，需要跨領域的專業人才與大量資金
- 4.以研發創新為主要活動，重視智慧財產權，專利可成為收入之主要來源
- 5.隨時必須適應最新的科技發展與市場動向，不適合組織龐大僵化的組織發展
- 6.專業市場，行銷管道特殊
- 7.與生命健康有關，所以高度管制
- 8.與生命健康有關，附加價值也高
- 9.產品技術開發時程長風險大
- 10.產業結構複雜，價值鏈長，分工專業深
- 11.產品技術少量多樣化，市場分歧呈現壟斷性競爭現象

---

<sup>4</sup> 請詳孫智麗(2001)，建構知識經濟運作之創新系統-台灣生物技術產業發展現況與策略，台灣經濟研究院，民國90年12月出版。

### 三、生物科技人力之特性

生物科技是由眾多技術所組合而成的一個產業。發明出基因選殖工程的史丹福大學教授 Stanley Cohen<sup>5</sup>認為，近代生物科技的蓬勃發展是建立在三大技術基礎上：基因複製 (gene cloning)、核酸定序 (DNA sequencing)、核酸增幅 (PCR)。生物科技的技術本身是普世通用的，是互相交流的，是必須由其他使用者反覆實驗來驗證的。況且，技術是可以學習移轉的，也是可以購買的。因此要決定的不是去發展什麼樣的技術，而是去決定想要用什麼技術來解決什麼問題，也就是設計實驗。換言之，問正確有意義的問題，有效率的用適當的技術解決問題才是重點。生物科技產業是一個典型的知識型產業，研發出來的知識就是價值，並不像其他的產業，要靠著獨門的技術做出獨家的產品來做行銷。由於這種特性，人的頭腦才是從事這個產業成敗的關鍵。哈佛、史丹福、耶魯、柏克萊、劍橋大學所擁有的技術並不見得比其他地方強，而是因為那些地方的頭腦，使得他們所設計的實驗以及分析解讀實驗結果的能力強過其他地方<sup>6</sup>。

#### 1. 「研發 (R&D)」本身就是重要的產業活動

生技產業與電子業所面對的人才問題有很大的不同。以電子業來說，台灣可以只專注製造，而不進行基礎研究，但對於生技產業而言，就算只鎖定在製造代工，都不能沒有基礎研究。究其原因，一方面目前全球生物科技的發展尚未成熟，而生技在本質上也很難將研發與生產截然分開<sup>7</sup>。

#### 2. 知識密集型產業，整合性人才是發展關鍵

以農業生技為例，花卉研發及栽培為主的日昇生技，其經營團隊中有機械、機電、農業化學、農業生物、農業病蟲害、電腦資訊等專業人才，運用組織培養、基因工程，突破植物在繁殖及遺傳上的限制，發展「整合性生物環境控制工程」，突破植物在時間及空間上的瓶頸，嘗試建立立體化植物工廠。

<sup>5</sup> In 1973, Cohen and Boyer developed genetic engineering techniques to “cut and paste” DNA and reproduce the new DNA in bacteria.

<sup>6</sup> 引用微晶生技公司副總經理黃國城之說明。

<sup>7</sup> 引用工業技術研究院副院長李鍾熙之說明。

再以生物資訊(bio-informatics)為例，在基因定序階段，主要依賴資訊業的人才，從事生物資訊工具的開發，而進入蛋白質體與基因功能的分析後，就需要生物學家的協助。此外，基因的分析與資訊的管理，更是要結合資訊與生物科技的整合性人才。因此人才的整合，可以說是現階段各國在發展基因科技上，最重要的問題<sup>8</sup>。

### 3. 智慧財產權的重要性

由於許多基因資訊的取得，是從公共所有的資料庫上獲得，因此，智慧財產權的保護與規畫，也就相對重要。生物科技學家對於人類基因的瞭解，就如同是瞎子摸象般，都只能瞭解一小部份，而要在基因資訊中掌握商機，除了生物科技、資訊、製藥與生技研發團隊的合作外，如何策略性應用智慧財產權以提高生物科技的產業化價值是很重要的，因此律師也將扮演重要的角色<sup>9</sup>。

因此由以上的生物科技人才（或所需人力）的特性，以一般的大學科系分類來看，本研究報告提出以下的專業（科系）作為本計畫之研究調查範圍。

表 1-2 生物科技相關專業（科系）

醫學系、所	免疫學研究所	農藝學系、所	分子生物學研究所	材料科學工程學系、所
藥學系、所	臨床醫學研究所	園藝學系、所	生物學系、所	化學工程學系、所
中醫學系、所	預防醫學研究所	昆蟲學系、所	化學系、所	農業工程學系、所
中藥學系、所	生物醫學研究所	微生物學研究所	物理學系、所	醫學工程研究所
牙醫系、所	分子醫學研究所	海洋生物/科學系、所	數學系、所	法律系、所
藥理學研究所	腦/神經科學研究所	漁業/水產養殖系、所	資訊科學系、所	企業管理學系、所
藥物化學系所	獸醫學系、所	食品科技研究所	資訊工程學系、所	財務管理學系、所
病理學研究所	動物學系、所	營養學系、所	機械工程系、所	資訊管理學系、所
生理學研究所	畜產學系、所	農業化學系、所	電機工程學系、所	統計學系、所
毒理學研究所	植物學系、所	生化科學研究所	電子工程學研究所	工業工程學系、所
解剖學研究所	植物病理/蟲系、所	生命科學系、所	光電工程學研究所	科技管理研究所
遺傳學研究所	森林學系、所	細胞生物研究所	環境工程學研究所	其他

<sup>8</sup> 引用中國科學院基因組信息學中心主任楊煥明之說明。

<sup>9</sup> 引用印度生化科技中心負責人 Samir Brahmachari 之說明。

#### 四、研究困難與限制

##### 1. 我國對於產業定義與範圍尚未達成共識，調查範圍與項目難以界定

本研究計畫的緣起是為加速推動我國生技產業的發展，以達成我國經濟發展之目標（不是只專注於科技實力的提升），所進行生技產業人力供需現況調查與問題研究。儘管我國對於產業定義與範圍尚未達成共識，本研究報告所認定的生物技術，是採用最廣的定義，泛指運用生物程序的知識與各種技術，以解決生命科學相關的問題或是製造與其相關之產品；也就是利用微生物、植物和動物等生物細胞的特性或成份來製造產品，或者進入分子層次去瞭解生命現象而應用於產品的設計，或者為解決前述問題所開發的技術平台等，以增進人類生活素質的科學技術。在此定義之下，從傳統的生物技術（如微生物發酵），現代的生物技術（如基因工程），甚至到所謂的新興生物技術（各種高科技與生命科學之整合），都在本研究報告所認定的生物技術範圍內，以兼顧全球產業之發展趨勢與我國產業發展之現況。而這樣的定義範疇與 2002 生技產業白皮書（經濟部工業局，民國 91 年 9 月出版）及經濟部產業諮詢委員會所提的 生物技術工業發展策略與措施（民國 91 年 10 月）相同。

##### 2. 人力 vs. 人才

「人力」資源在產業發展一向扮演重要的角色，但是「人才」才是生物科技發展最關鍵的部分。我國生技產業之發展必須著重人才之掌握，技術便自然隨著人才而來。尤其我國生技產業的發展仍處於初期萌芽階段，技術移轉對生技產業的發展很重要，關鍵的「人」找對了，技術移轉才有可能成功（因為隱性知識通常是個人或組織經過實際運作而累積的經驗，往往需要透過有經驗的「人」來整合與傳播）。在經濟學上只能以「替代性」之大小，來區分「人力」與「人才」，理論上「人力」（在相同專業領域上）的替代性高，而「人才」具獨特專業知識能力或是多種知識技能整合者，其替代性低（稀

少性)。但是「人力」與「人才」是相當主觀之認定，很難量化測定（本研究假設「人才」是包含於「人力」集合中）。

此外，由先進國家生技公司的設立起源可以發現，目前全球代表性生技公司的創始人都是來自學術界的科學家或大學的教授，再加上創投的催化所成立。而公司一開始的產品或技術，與這些科學家或教授之前的研究有密切相關。因此學術研究機構生物科技研發人人才是生技產業化發展之潛在經營人才來源，而這樣的人才在可學術界與產業界之間移動，造成估計上的困難<sup>10</sup>。

### 3. 人力可在生技產業內、及生技產業及其他產業間相互移動與轉換

然而前面研究的產業定義與範圍應用在生物科技人力的研究將出現問題。所謂的生物科技，泛指運用生物程序的知識與各種技術，以解決生命科學相關的問題或是製造與其相關之產品；也就是利用微生物、植物和動物等生物細胞的特性或成份來製造產品，或者進入分子層次去瞭解生命現象而應用於產品的設計，或者為解決前述問題所開發的技術平台等，以增進人類生活素質的科學技術。在此定義之下，從傳統的生物技術（如微生物發酵），現代的生物技術（如基因工程），甚至到所謂的新興生物技術（各種高科技與生命科學之整合），都屬於生物科技之範疇。所以生物科技是一種整合型科技（整合其他技術以應用於與生命健康有關的產品或技術平台開發），也就是生技產業的發展與其他相關連技術的發展密切相關，生物科技以外的知識都有可能應用於生技產業的發展。因此人力可在生技產業內、及生技產業及其他產業間相互移動與轉換將是研究的困難所在。

### 4. 生技產業的各項數值有衡量與推估的問題

由於生技產業的定義在研究範圍上不易界定清楚，對於產值一向都有衡量與估計上的困難。而且為兼顧全球產業之發展趨勢與我國產業技術發展之現

<sup>10</sup> 資料來源：孫智麗(2001)，建構知識經濟運作之創新系統—台灣生物技術產業發展現況與策略，台灣經濟研究院，民國90年12月出版。

況，國內對於生物技術產業的認定範圍一直在改變，不同單位對於產值的估計往往差異很大。例如工業局在去(2001)年全國工業會議發布生技產業發展策略表示，將生技產業將分為製藥業、新興生技業及醫療保健器材業三部分，2000年三部分合計產值1,024億元，其中製藥業520億元最高，其次為新興生技業280億元、醫療保健器材業223億元。這與工業技術研究院的「生物技術產業發展策略」(李鍾熙，2001/11/28)資料出入頗大，2000年我國製藥業532億元(佔全球比例0.5%，490家廠商)，醫療器材業186億元(佔全球比例0.5%，265家)，新生技產業140億元(佔全球比例0.8%，120家)。此外，生物技術開發中心經理江晃榮則認為2000年我國生技產業產值為200億元，預估2001年為225億元<sup>11</sup>。所以要應用以前研究之模型假設生技人才與產值具有固定的比率或趨勢關係來推估，光是整體生技產值的認定就有困難。

##### 5. 大部分現有資料之可信度與參考價值不大

目前只有經建會「發展生物科技產業行動計畫」(2001/05/11)有我國生物科技人力供給的資料。根據該項簡報資料顯示，我國大部份的生技人才，幾乎都蘊藏在學術與研究機構，例如中央研究院、國家衛生研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心等蓄積之生技專業人才，約有1,600人。此外，近年來台灣高等教育體系的擴充相當快速，大專院校已達150所，不少大學已開設生技醫療相關學系及研究所，其中以台大、陽明、清華、交通、成功、長庚、中興、東華大學等最具規模，這些大專院校目前每年培育大學以上相關學門之畢業生達5,000至6,000人以上。而國科會有關研發人力的全國科技動態調查，若以「生物科技」為關鍵字來查詢，大專院校回卷者填寫專長為「生物科技」者不到100人！至於其他政府工商登記或調查資料，由於沒有「生物科技」或者是「生技產業」等分類，所以產業就業人數幾乎無法得到。

---

<sup>11</sup> 2001年的數據請詳第二章。

## 6. 以現有次級資料配合模型來推估會嚴重失真

尤其生技產業是一個新興的產業，技術仍不斷推陳出新、市場分歧且千變萬化，所涵蓋的產品範圍與技術領域非常廣泛，包括製藥、醫療器材、特用化學品、食品、農業、環保等，各項產品與技術的產值也是眾說紛紜，而且要推估生物科技占相關產品與技術之產值比例更困難，甚至要推估各職類別工業技術人才從事生技產業之人數，或者推估現有的各類工業技術人才未來從事生技產業的人數，受限於生技產業之技術特性，更是困難重重。

## 7. 新興產業，很多公司正在形成中

生技產業是一個新興的產業，技術仍不斷推陳出新、公司家數也不斷成長、市場分歧且千變萬化，現階段的發展尚未成熟定型。所以到目前為止雖有不少研究報告針對生技產業內某項新興技術或產品的發展進行介紹或分析，也有不少網站或資料庫提供公司或市場的訊息，但不是流於片斷而缺乏系統性的呈現，就是只有整體產業面貌的陳述但沒有實際資料的支持。正由於生技產業是新興產業，所以很多公司正在形成中（剛設立，或是在大學育成中心醞釀中），更加深研究的困難度。

## 8. 市場多元分歧，難以少數代表性廠商資料做母體之推論

生技產業之產品技術少量多樣化，市場非常分歧，呈現壟斷性競爭現象；且由於價值鏈長，分工專業深，產業結構非常複雜。不像其它產業（尤其是市場集中度大或產品異質性低者），可以少數代表性廠商的資料進行母體的推估。生技產業市場多元分歧，是無法以少數代表性廠商的資料進行母體的推估。

## 9. 其他非生技產業部門（如傳統產業）對生技產業之經營

我國的生技產業發展有一大特色與歐美科學先進國家不同的是，傳統部

門扮演相當重要之角色。挾著雄厚資本及技術基礎，國營事業儼然成為「生技產業」的最大玩家，從食品到製藥，不僅從事生技創投、代理銷售生技產品，也從事產品開發製造。國營事業在轉型發展生技時，大多依循本身既有基礎，穩扎穩打。像是以糖業為本業的台糖公司，就是利用原來既有的發酵技術，進行冬蟲夏草的組織培養及萃取；釀酒出身的公賣局，也計劃應用擅長的發酵技術，培植日本舞茸等高單價菇類；最近才以鹽類美容產品聞名的台鹽公司，由於累積了相當多的海洋研究經驗，對於健康食品「海藻」的開發相當在行，以海藻製作的藻酒、海藻素也已經在試產當中；至於中油公司，雖然健康食品的開發不屬於其營業項目，但憑恃銷售點眾多，及原本為了處理油污問題而存在的生技研究團隊，透過中油職工福委會轉投資的公司，「甲殼素」產品也逐漸在市場上冒出頭來，甚至還開設了減肥診所，爭食塑身美容產業大餅。所以為掌握我國的生技產業發展之全貌，其他非生技產業部門（如傳統產業）對生技產業之經營在相關研究上是不可忽視的部分。

目前其他的官方資料，則大部分沒有生物科技之項目，或者沒有進行確實的調查，或者沒有考慮上述的技術特性所進行的統計，所以要以現有次級資料配合模型來推估將會嚴重失真，誤導政策判斷。此外，現有的研究可能忽略傳統產業或其他非生技產業部門因多角化經營或轉型所產生對生技人力之需求。因此，本研究認為，為確實掌握我國生物科技人力的供需情形，有必要針對其現況與未來（新增）需求分別進行全面的調查，以及供給面進行大專院校相關科系之盤點。

## 五、研究內容與方法

(一) 調查我國生物科技相關部門人力現況與未來需求狀況，並且推估我國生物科技人力供給狀況，以瞭解我國生物科技人力供需情形。

1. 民國91年5月14日舉行座談會，邀請經建會、農委會、衛生署與國家衛生研究院、經濟部工業局與技術處、生物技術與醫藥工業發展推動小組、工研院生醫中心、生物技術開發中心、國科會、中研院、教育部、大學與育成中心等代表，討論並決定生物科技人力的調查範圍與內容如下所示(問卷內容請詳附錄一至三、會議記錄請詳附錄十一)。

表 1-3 本研發生物科技產業範疇說明—項目代碼

醫藥品 1X		醫療器材 2X		特用化學品 與食品 3X		農業生物科技 4X		環保生物科技 5X		生技服務業 6X	
1A	新藥開發	2A	生物晶片	3A	機能性保健食品	4A	基因轉殖動物	5A	環保生物製劑	6A	臨床試驗
1B	藥物傳輸	2B	核酸探針	3B	食品添加物	4B	動物用營養添加物	5B	生物復育技術	6B	委託研發(CRO)
1C	生物合成之原料藥	2C	生物感測器	3C	食品調味料	4C	動物用藥及疫苗	5C	可分解材料	6C	生產代工(CMO)
1D	生技(蛋白質)藥品	2D	生醫材料	3D	發酵食品	4D	動物養殖	5D	廢棄物資源化	6D	實驗室動物
1E	中草藥	2E	人造器官	3E	食品用酵素	4E	基因轉殖植物	5E	有毒廢棄物處理	6E	實驗室儀器耗材
1F	人用疫苗	2F	檢驗儀器	3F	工業用酵素	4F	植物組織培養	5F	廢水處理	6F	實驗室技術服務
1G	基因療法	2G	診斷儀器	3G	色素及香料	4G	生物性肥料	5G	檢測分析	6G	臍帶血儲存
1H	細胞與組織工程	2H	治療儀器	3H	生技化妝品	4H	生物性農藥	5H	生物指標技術	6H	鑑定服務
1I	血液製劑	2I	護理保健器材	3I	生物性界面活性劑	4I	植物種苗	5I	其他環保生物科技	6I	合成服務
1J	檢驗試劑	2J	其他醫療器材	3J	生體高分子	4J	水產養殖			6J	定序服務
1K	學名藥			3K	其他特用化學品	4K	其他農業生物科技			6K	生物資訊服務
1L	其他醫藥品									6L	其他支援性服務

表 1-4 本研發生物科技相關專業(科系)代碼

1	醫學系、所	13	免疫學研究所	25	農藝學系、所	37	分子生物學研究所	49	材料科學工程學系、所
2	藥學系、所	14	臨床醫學研究所	26	園藝學系、所	38	生物學系、所	50	化學工程學系、所
3	中醫學系、所	15	預防醫學研究所	27	昆蟲學系、所	39	化學系、所	51	農業工程學系、所
4	中藥學系、所	16	生物醫學研究所	28	微生物學研究所	40	物理學系、所	52	醫學工程研究所
5	牙醫系、所	17	分子醫學研究所	29	海洋生物/科學系、所	41	數學系、所	53	法律系、所
6	藥理學研究所	18	腦/神經科學研究所	30	漁業/水產養殖系、所	42	資訊科學系、所	54	企業管理學系、所
7	藥物化學系所	19	獸醫學系、所	31	食品科技研究所	43	資訊工程學系、所	55	財務管理學系、所
8	病理學研究所	20	動物學系、所	32	營養學系、所	44	機械工程系、所	56	資訊管理學系、所
9	生理學研究所	21	畜產學系、所	33	農業化學系、所	45	電機工程學系、所	57	統計學系、所
10	毒理學研究所	22	植物學系、所	34	生化科學研究所	46	電子工程學研究所	58	工業工程學系、所
11	解剖學研究所	23	植物病理/蟲系、所	35	生命科學系、所	47	光電工程學研究所	59	科技管理研究所
12	遺傳學研究所	24	森林學系、所	36	細胞生物研究所	48	環境工程學研究所	60	其他

2. 在分析我國生技人力現況方面，由於生技相關部門包括中研院生命科學相關研究所、行政院各部會署的財團法人研究機構<sup>12</sup>、生技產業相關公司<sup>13</sup>、大學育成中心與科學園區生技廠商<sup>14</sup>、與其他產業生技研發部門<sup>15</sup>等，本研究針對上述部門建立普查母體<sup>16</sup>，於91年6至7月間進行生技人力現況問卷調查（研究機構與回卷廠商名單請詳附錄四、五）。並且進行我國大學生技相關科系教授人數統計（請詳附錄六），配合前面研究機構之調查結果，藉以掌握我國生技研發人才之現況。
3. 在執行我國生技人力（人才）需求<sup>17</sup>調查方面，本研究將針對上述生技相關部門（分成研究機構、生技公司、其它相關產業三項問卷調查）建立普查母體<sup>18</sup>，於91年6至7月間進行短中長期<sup>19</sup>生技人力需求問卷

<sup>12</sup> 研究機構問卷調查：中研院生命科學相關研究所，以及行政院各部會署財團法人研究機構（例如國家衛生研究院、工研院、生物技術開發中心、製藥工業技術發展中心、台灣動物科技研究所、食品工業發展研究所、農委會畜產試驗所等）94個單位，研究機構名單請詳附錄四。

<sup>13</sup> 生技公司問卷調查之一：初步估計約300家生技、280家製藥、200家醫療器材公司（扣除以下資料重複部分），回卷廠商名單請詳附錄五。資料來源如下：

- (1)台灣經濟研究院，160家台灣生技公司的個案資訊。
- (2)生物技術開發中心 ITIS 計畫，生技／醫藥速報廠商資料庫（179家）。
- (3)生物技術開發中心 ITIS 計畫，生物技術產業年鑑 2000，附錄四台灣生技／製藥產業名錄（120家）。
- (4)台灣經濟新報，上市櫃以及公開發行生技公司（52家）。
- (5)華文生技網，生技產業名錄，共有 514筆資料。
- (6)台灣區製藥工業同業公會 280餘家會員（有工廠登記證）。
- (7)台灣區醫療器材同業公會 201家會員（有工廠登記證及醫療器材藥商製造許可證）。

<sup>14</sup> 生技公司問卷調查之二：實地蒐集國內 47家創新育成中心大約 150家進駐生技廠商資料。

<sup>15</sup> 其它相關產業問卷調查：國內其他產業（不含金融業）716家上市櫃公司及國營事業（台糖、台鹽等）。

<sup>16</sup> 關於生技產業部分，本研究的產業範疇與經濟部工業局 2002 生技產業白皮書與產業諮詢委員會生物技術工業發展策略與措施的生物技術工業相同，但這些資料所顯示的 2001 年我國生物技術工業廠商家數只有 108家（有專家認為是 300家），因此本研究所建立之調查母體數遠高於此，真正的母體數有待調查來確認。

<sup>17</sup> 受限於經費，本研究無法全面進行全國各大專院校之需求調查，本研究的需求調查僅包含企業（生技產業或其它相關產業及傳統部門大型企業）以及研究機構之人力新增需求。

<sup>18</sup> 關於生技產業部分，本研究的產業範疇與經濟部工業局 2002 生技產業白皮書與產業諮詢委員會生物技術工業發展策略與措施的生物技術工業相同，但這些資料所顯示的 2001 年我國生物技術工業廠商家數只有 108家（有專家認為是 300家），因此本研究所建立之調查母體數遠高於此，真正的母體數有待調查來確認。

<sup>19</sup> 由於我國生技產業屬於萌芽階段，營運尚未進入成熟穩定狀態，未來發展之不可預測性高，大多數生技公司無法精確掌握未來人力之需求狀況，因此只能就未來需求進行主觀認定。為方便廠商填答，本研究在此所定義的短期、中期、長期，分別為目前（一年以內）、未來（一至三年內）、長期發展（五年以後），但在未來進行預測時，可分別視為 2002 年、2004 年、2006 年之新增人力需求。

調查<sup>20</sup>。問卷內容請詳附錄一至三，主要內容如下：

- (1) 員工人數：(分博士、碩士、學士)
  - (2) 正從事生物科技相關產品或技術研發人員人數與結構
  - (3) 目前(一年以內) 新增需求生物科技人力：科系、學歷與人數
  - (4) 未來(一至三年內) 新增需求生物科技人力：科系、學歷與人數
  - (5) 長期發展(五年以後) 新增需求生物科技人力：科系、學歷與人數
  - (6) 主要獲得人力的方式：
    - a. 公司內部在職訓練
    - b. 利用政府專業課程培訓
    - c. 招募學校畢業新人
    - d. 從國內同業、研究機構挖角
    - e. 從海外招募人才
4. 在推估生物科技人力供給方面，由於生物科技人力的主要供給為大學以上教育程度之畢業生，將依據教育部統計處「大專院校概況統計」<sup>21</sup>，並配合前面生技人力現況調查之結果，進行推估我國生技人力的供給。
5. 藉由上述三項研究結果，分析我國生物科技人力供需情形。

---

<sup>20</sup> 原先問卷調查之設計就是針對新增人力需求所進行，為求問題之簡潔而將新增二字去除，但由相關問題的設計(如人力獲得方式包括招募新人、國內挖角、海外延攬等)，問卷填答者可明確分辨為新增人力之調查。

<sup>21</sup> 國內各公私立大學、獨立學院及技術學院之理、工、農、醫、法、商等相關學系所，初步估計約 1,000 系所。

**(二) 我國當前生物科技產業發展人力供需面所面臨困境進行問題發掘及描述，並提出生物科技人力規劃策略與建議。**

1. 藉由相關研究報告與報導的整理，並配合前面所進行的問卷調查，實地瞭解我國當前生技產業發展人力供需面所面臨的問題。
2. 民國91年10月8日由本院召開座談會，邀請經建會、農委會、經濟部工業局與技術處、工研院生醫中心、生物技術開發中心、衛生署與國家衛生研究院、環保署、國科會、中研院、教育部、大學等代表，以及代表性生技公司與會，針對前面所進行的問卷調查之統計結果與問題發掘進行討論，並研擬對策，以提出生物科技人力發展策略與建議（會議記錄請詳附錄十一）。

以下報告首先說明台灣生技產業發展之現況（第二章），然後分別針對台灣生技人力的現況與問題（第三章）、台灣生技人力的需求調查（第四章）、台灣生技人力供需推估（第五章）三章，以統計表格方式呈現研究計畫之執行成果。第六章總結本研究之主要發現，並介紹政府之相關因應方案，最後就我國生技人力規劃提出策略與建議。

## 第二章 台灣生技產業發展現況<sup>1</sup>

### 一、台灣生物技術產業之發展歷程

台灣政府對於生物技術的重視可回溯自 1980 年代。政府於 1982 年頒布「科學技術發展方案」，明訂生物技術為八大重點科技之一。同年行政院通過「研討籌設成立生物技術研究所之可行性」後，於 1984 年決定以財團法人形式成立「生物技術開發中心」。其後於 1993 年將特用化學品與製藥列入十大新興產業。行政院更於 1995 年通過「加強生物技術產業推動方案」，從法規制度、投資環境、專案研究計畫、國家型計畫、人才培訓、生技園區等項著手，並整合各部會之力組成「生物技術產業指導小組」，全面推動生物技術產業發展。1996 年成立「經濟部生物技術與製藥工業發展推動小組」，以落實推動生物技術產業發展政策，並作為各部會溝通、協調、整合之橋樑。同年成立國家衛生研究院。自 1997 年至今行政院科技顧問組已召開五次國家「生物技術策略會議 (Strategic Review Board, SRB)」會議，邀請海內外專家聽取簡報及參與座談會，最後並作成結論與建議報告。同年 12 月，行政院開發基金更決定五年內動用 200 億元專門直接投資在國內設立的大型生技公司，並且投資國內生技創投公司，藉由其專業評估能力以間接投資較小型的國內、外生技公司，期能帶動民間積極參與投資生物科技產業。1998 年政府決定將生物技術列入十大新興產業，顯示要大力發展生物技術的決心。而工業技術研究院於 1999 年 7 月也成立「生物醫學工程中心」，結合機電、材料、生物、化學等跨領域人才，開發生物晶片、生醫材料等跨領域技術及產品，以協助國內生技相關產業技術之建立。

近年來陳水扁總統多次強調生物科技是國家未來政策發展的重點，政府準備投入更多的科技研發經費，使台灣成為科技的「綠色矽島」。2002 年行政院所公布的六年國發計畫，規劃新台灣產業藍圖，更宣示以「兩兆雙星產業」為發展主軸，透過建立研發體系、改善產業發展環境及促進國際投資與合作等發展策略，積極扶植生物技術產業。

---

<sup>1</sup> 本文主要分析內容與架構引用孫智麗(2001) 建構知識經濟運作之創新系統-台灣生物技術產業發展現況與策略第四章(台灣經濟研究院, 民國 90 年 12 月出版), 再加上本計畫所進行的生技公司、相關產業調查結果, 及相關時間數列資料之更新, 以提供讀者瞭解台灣生技產業之現況。

過去台灣生技與製藥產業發展重點仍以農業生物科技如花卉、水產養殖、生物性農藥、健康食品、科學化中藥及學名藥為主。由於政府的輔導推動，再加上世界潮流發展趨勢，近來在民間一片生技產業熱中，許多研究機構的專家學者及旅居國外的研究人員紛紛投入這個高科技產業，使得生技公司如雨後春筍般在台灣成立，已有一些公司專注於生物晶片、生技藥品等屬於新興生技產業領域的技術或產品開發。而工業銀行、創投公司、各類高科技公司、甚至傳統產業亦熱衷於國內外未上市生技與製藥公司的投資及技術引進，藉以擴展企業版圖及轉型。我國政府推動生物技術產業的發展，從規劃至今已將近 20 年，儘管整個產業的發展尚未形成氣候，在國際間尚未有舉足輕重之地位，但現在已有一些研發成果呈現，再加上政府政策上的鼓勵與全球生技熱潮的帶動，我國生技產業開始蓬勃發展。

## 二、台灣生技產業之「國家創新系統」

### 1. 人力資源

根據經建會「發展生物科技產業行動計畫」(2001)顯示，由於台灣缺少大型製藥公司，新創的生技公司規模又太小，因此大部份的生技人才，都散落在學術與研究界，使得目前生物科技的研發能量，幾乎都蘊藏在研究與學術機構，例如中央研究院、國家衛生研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心，以及台大、陽明、成功、長庚、中興大學等蓄積之不少生技專業人才。此外，近年來台灣高等教育體系的擴充相當快速，大專院校已達 150 所，其中已有不少開設生技醫療相關學系及研究所，這些大專院校目前每年培育無數大學以上相關學門之畢業生。因此，研究與學術機構在台灣生技產業的發展中，扮演重要的角色<sup>2</sup>。

至於我國生技相關產業的人力資源現況，根據本院於 2002 年 6 至 7 月間進行「生物科技人力供需問題研究」問卷調查，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查（研究機構與回卷廠商名單請詳附錄四、五）。若以這些回卷直接進行統計作為母體的推估值<sup>3</sup>，

<sup>2</sup> 有關台灣生技人力現況分析與供給推估，請詳本研究報告第三、五章。

<sup>3</sup> 由於母體難以界定，在現況真實資料匱乏下僅作為母體推估的參考值。

我國目前生技產業的就業人數為 14,537 人（相關產業的就業人數為 42,258 人<sup>4</sup>），三部門中與生物科技發展相關的人數為 6,061 人<sup>5</sup>，若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有 3,682 人<sup>6</sup>，共計 9,743 人。

表 2-1 台灣生物科技發展人力現況

	生技公司	相關產業	研究機構	總計
接受調查家數	<b>253</b>	<b>77</b>	<b>94</b>	
總人數	14,537	42,258	N.A.	
博士	454	105	N.A.	
碩士	1,451	1,597	N.A.	
與生物科技相關人數	<b>2,389</b>	<b>613</b>	<b>3,059</b>	<b>6,061</b>

說明：請詳本研究報告第三章分析。

## 2. 國家創新系統

與英美生技園區形成（也就是以學術卓越的大學或研究機構為創新系統運作之核心，再配合產學密切的互動，衍生許多新興的生技公司）的情形有所不同，我國目前生技產業發展之創新系統基本上是由政府所主導，政府政策上鼓勵產學互動，並決定生技園區的設立，因此政府在研發上的資源配置，將影響未來產業創新活動之發展。

有關我國生技產業之「國家創新系統」，如下圖所示。在上游基礎研究方面，是由中央研究院及各大學系所進行，國科會則負責策劃整體研究方向及發展目標。此外，衛生署還成立國家衛生研究院針對國人重要疾病與健康問題、醫藥科技發展、及臨床研究等重點進行基礎與臨床醫學的研究。在中游的應用研究與技術開發是由經濟部（技術處及工業局）、農委會、衛生署及環保署等相關部會，支持各財團法人（例如工業技術研究院生物醫

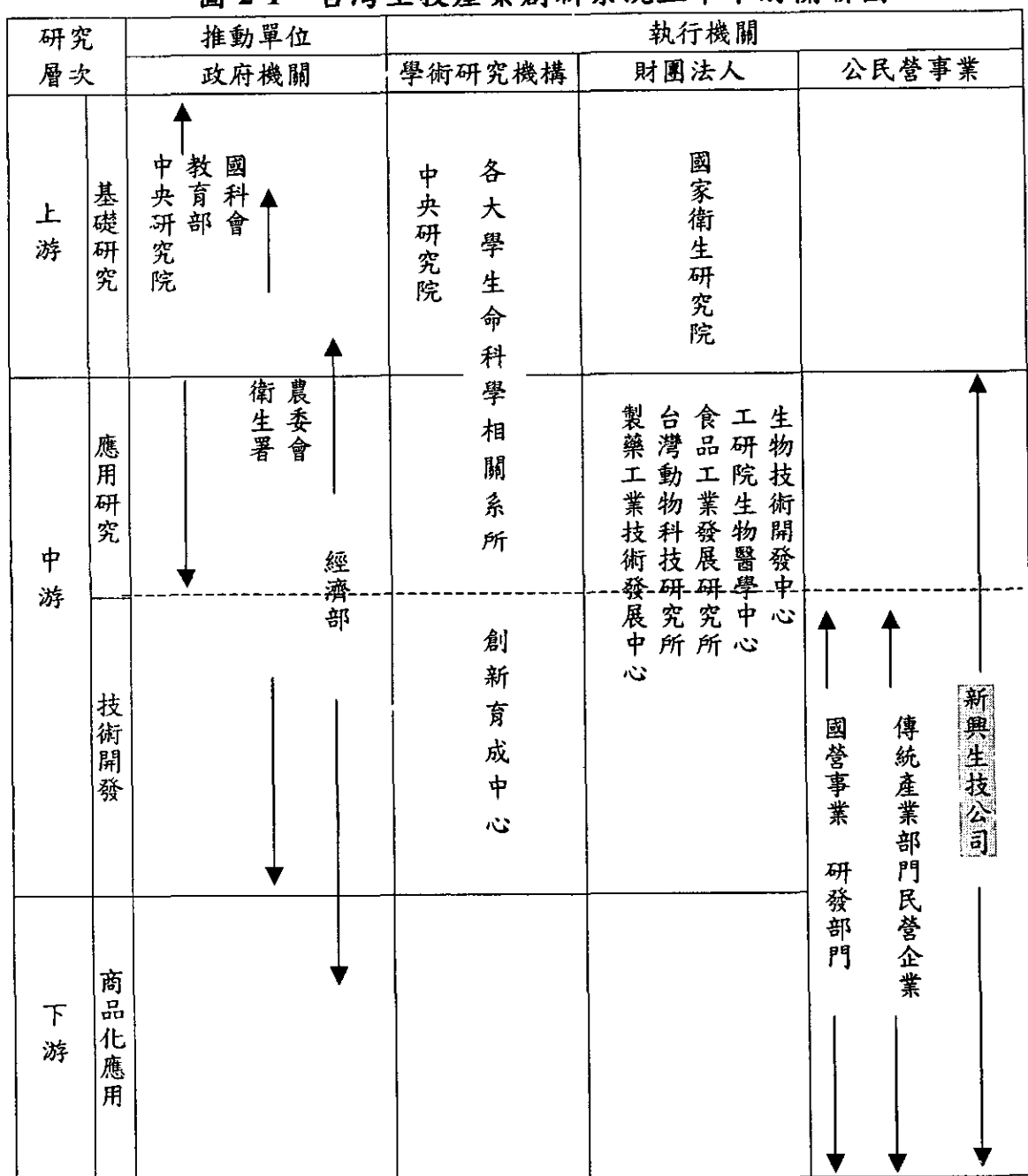
<sup>4</sup> 根據經濟部工業局生物技術工業發展策略與措施（民國 91 年 10 月）的我國生物技術工業現況（2001 年），生物技術工業、製藥工業、醫療器材工業三個產業之總從業人員為 28,560 人。

<sup>5</sup> 例如 2000 年 Merck 製藥公司研發人員為 5 千人，而 2001 年 Harvard University 醫學院（含牙醫系）及其附屬教學醫院的全職助理教授、副教授、教授即 2,529 人，整個學校助理教授級以上人數為 3,715 人。

<sup>6</sup> 請詳本研究報告第三章。

學中心、生物技術開發中心、食品工業發展研究所、台灣動物科技研究所、製藥工業技術發展中心等)及國營事業在生物技術發展專案的開發研究。下游的商品化應用則主要為傳統產業部門(製藥、醫療器材、特用化學品、食品、農業、環保)企業。至於新興的生技公司的研發定位則介於在中游與下游之間。我國生技產業之「國家創新系統」上中下游之互動情形基本上受到政策之影響頗深，近年來在政府政策之鼓勵下開始活絡，但部會之間橫向的聯繫與資源的整合、法規的配合仍嫌不足。

圖 2-1 台灣生技產業創新系統上中下游關聯圖



其中，2001 年全國有關生命科學研究經費為新台幣 106.9 億元，雖較 2000 年成長 29.3%，但我國一年所有生命科學研究經費，遠低於一家跨國性藥廠的研發經費，例如 2000 年 Merck 製藥公司研發支出就高達新台幣 703 億元，顯示目前我國資源在生技產業發展上的困窘情形。歷年台灣各部會生命科學研究經費請詳下表。

表 2-2 歷年台灣各部會生命科學研究經費

	單位：新台幣億元				
	1997	1998	1999	2000	2001
中研院	8.54	9.58	11.30	10.85	11.34
國科會	16.36	18.81	22.40	26.60	27.60
農委會	12.50	13.13	14.40	15.37	28.90
經濟部	14.00	13.85	14.60	13.90	14.90
衛生署	9.84	12.35	14.30	15.99	24.17
合計	61.24	67.72	77.00	82.71	106.91
年成長率	--	10.6%	13.7%	7.4%	29.3%

資料來源：生物技術策略會議 (Strategic Review Board, SRB)，2001 年 5 月。

以下分別針對中央研究院、國科會、衛生署、農委會、經濟部（技術處及工業局）介紹相關之研發補助計畫與經費。

### (1) 中央研究院

中央研究院可說是我國基礎科學的研究重鎮，在發展生物科技方面，中研院有六個研究單位從事生命科學基礎研究，並成立科技移轉辦公室，專責促進基礎科學研究成果，轉移為有價值之生技產品。2001 年中研院有關生命科學研究經費為 11.3 億元。

### (2) 國科會

各大專院校及學術研究機構之研究經費，主要由國科會、衛生署及農委會支持。國科會 2001 年度約有 27.6 億的預算，補助全國各大專院校及學術研究機構從事生物、醫學、農學及生物技術等研究。國科會自 1999 年至 2002 年推動三項生物技術與製藥研究國家型計畫為「農業生物技術國家型科技計畫」(5.21 億元)、「基因體醫學國家型科技研究計畫」(6.15 億元)、「生技製藥國家型科技計畫」(3.40 億元)。

### (3) 衛生署

衛生署除了致力於健全相關法規及驗證體系，推動實施各項優良規範標準外，還設立國家衛生研究院，從事國人重要疾病與健康問題及醫藥科技發展等基礎與臨床研究。2001 年度衛生署所投入有關生命科學研究之總經費共 24.2 億元，研究重點為藥物科技、基因科技、疫苗及疾病診斷等應用性研發。

### (4) 農委會

農委會自 1988 年度起就將生物技術列為國家級試驗研究計畫，並於 1995 年配合「加強生技產業推動方案」農業分組，選定花卉、畜用疫苗及生物農藥等優先發展項目，預期三至五年間內建立相關產業，2001 年度推動之生技研發經費共 28.9 億元。

### (5) 經濟部

經濟部 2001 年有關生命科學研究經費為 14.9 億元。此外，經濟部技術處與工業局還編列經費，委託經濟部所屬財團法人研究機構、與直接補助學術界或產業界從事技術開發計畫，以建立產業技術，提昇產業競爭力。以下分別介紹相關專案計畫內容與執行狀況。

- 「學界科專」：經濟部為加強運用學術界開發產業科技研究發展，依據行政院第二十次科技顧問會議及經濟部「加強科技專案創新前瞻研發比重執行要點」積極推動「學界科專」。以全額補助方式（每年度一千萬元至五千萬元為原則），運用大學已累積之基礎研發能量及既有之設施，開發前瞻、創新性產業技術。
- 「法人科專」：由經濟部技術處編列經費，委託所屬財團法人研究機構（例如工業技術研究院生物醫學中心、生物技術開發中心、食品工業發展研究所、製藥工業技術發展中心等）從事產業技術專案研究開發計畫，並將研發成果移轉產業界運用。自 1998 年度至 2000 年度生物技術領域共委託 34 項計畫，金額為 42.7 億元。
- 「業界科專」：為鼓勵企業從事技術創新及應用研究，以建立企業研發能量與制度，加速調整產業結構，提昇產業技術能力，強化國家競爭力，

經濟部技術處依據「促進企業開發產業技術辦法」推動「業界開發產業技術計畫」、「鼓勵新興中小企業開發新技術推動計畫」、「示範性資訊應用開發計畫」等業界科專計畫，針對企業從事關鍵性、前瞻性或整合性產業技術之規劃或開發，提供計畫總經費百分之五十以下之補助。凡從事產業技術研究開發工作，具有研發團隊及基本研發管理能力之企業可提出申請。經濟部技術處自 1998 年度起開始辦理業界科專，直接補助或委託民間業者進行生技研究。自 1998 年至 2000 年，共補助或委託 12 項計畫，總研發經費 6.5 億元，其中政府補助 2.5 億元。

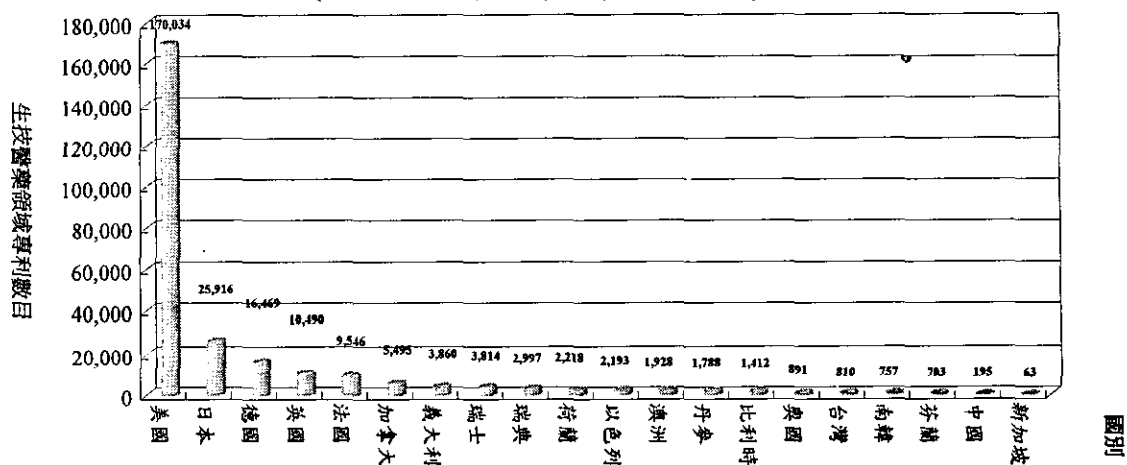
- 「鼓勵新興中小企業開發新技術推動計畫」(SBIR)：經濟部技術處為鼓勵國內中小企業加強創新技術或產品的研發，特依據「科技研究發展專案計畫管理辦法」與「促進企業開發產業技術辦法」，訂定「鼓勵中小企業開發新技術計畫」，期能加速提升我國中小企業之產業競爭力。凡中小企業的技術或產品開發計畫，具有創新性或超越國內產業技術水準者可向技術處申請。自 1999 年開辦「鼓勵新興中小企業開發新技術推動計畫」，共有 506 家中小企業提出 541 件研究計畫申請補助，其中已陸續通過 354 件創新研究計畫，政府補助金額累計已超過八億多元，並帶動中小企業再投入研究經費達 16 億 1,000 萬元。
- 「主導性新產品開發計畫」：為工業局對民間企業生物技術創新研究之輔導工具。凡企業之產品開發計畫屬於十大新興工業範圍、產品之關鍵性技術需超越國內目前工業技術水準、且產品本身關連效果強、市場潛力大、能帶動相關產業發展者可向工業局申請。經審議通過之主導性新產品開發計畫，工業局提供總開發經費 50% 以內之補助款及配合款。自 1991 年 7 月至 2001 年初，共執行 23 項與生物技術相關之製藥工業及醫療保健之主導性新產品開發輔導計畫，總經費 23 億元，其中政府補助 4.7 億元。

### 3. 專利成果

作為衡量創新表現之指標，專利數目雖不完美但是目前公認可接受且相對容易取得的統計量。又美國在全球生物科技的發展上居於重要的領導

地位，各國有關生技相關領域（製藥、醫療器材、生物科技）的創新，若是以全球為市場導向的產品技術開發，大都會申請美國的專利保護，因此我們可從各國在美國所獲得的專利，來進行創新能力的國際比較。從歷年各國在美國所申請經核准的專利來看，1980至2001年間總計266,492件，其中美國就有170,034件(佔64%)，遠超過排名第二日本的25,916件，接下來為德國16,469件，英國10,490件。台灣只有810件，在全球排名第16名，但是超過韓國的757件、中國的195件及新加坡的63件。若以產業別來觀察，1980至2001年台灣在美國所申請經核准的生物科技專利累計有125件(全球排名第19名)、製藥專利有147件(全球排名第22名)、醫療器材表現最好，有538件(全球排名第13名)，所以現階段台灣生技相關領域之表現在國際並不出色，甚至與台灣整體產業平均值相去甚遠(2001年我國獲美國專利核准總數，世界排名第4)。基本上，目前生技相關領域的發展仍由美國、日本與西歐國家所主導，但亞洲的新興工業國家政府在政策面也極力加強，近年來專利成長幅度也相當大，潛力不容小覷。(各國1980至2001年歷年在美國獲准生技醫藥相關領域專利累計數目請詳下圖)

圖2-2 各國在美國生技醫藥領域專利排行  
(1980-2001年累計核准專利數目)

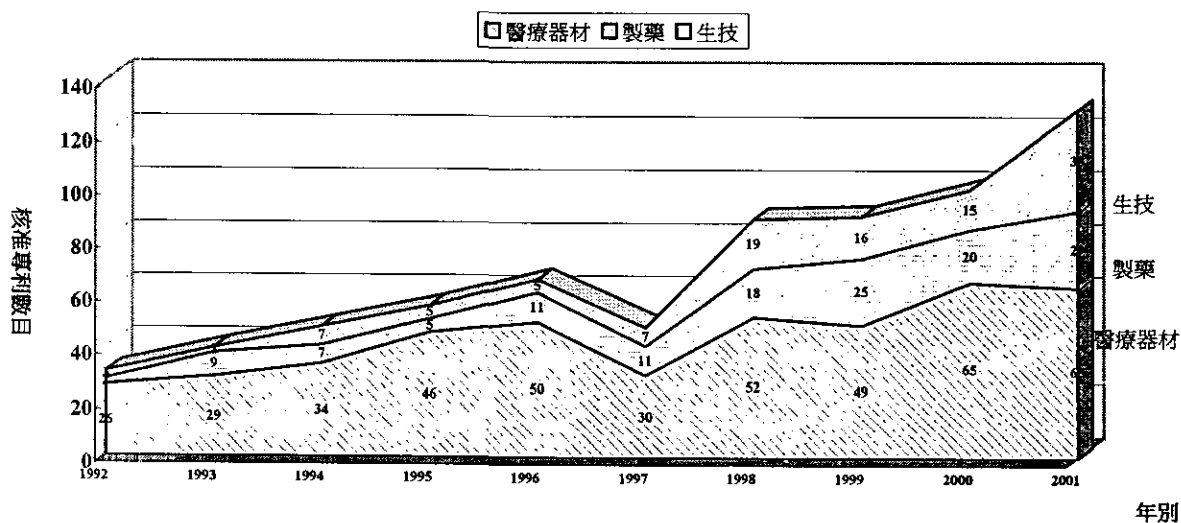


資料來源：台灣經濟研究院根據美國 USPTO 原始磁帶計算，分類碼亦依據美國 USPTO 所公布。

就台灣歷年(1980-2000)的生物科技專利表現來看，有超過一半以上的專利核准集中在1998年以後，而這些專利大多是發明型專利(90件)，植物

新品種只有 2 件，沒有新式樣的申請。由本院資料庫顯示主要的申請者為國科會(27 件)、生技中心(13 件)、食品所(10 件)、工研院(8 件)及中研院(6 件)，以個人名義申請有 18 件。而 104 件製藥專利的主要申請者為國科會、生技中心與工研院。至於 482 件醫療器材的專利主要申請者幾乎全為個人，這是蠻有趣的現象。但是到 2000 年為止國內以公司名義申請生技相關領域的專利寥寥可數，只有 9 件為生技或製藥公司（普生、永進、生達、永信製藥、瑞安製藥等各 1 件、華健醫藥與甲好各 2 件）申請獲准，還有其他產業的公司如永記造漆、正豐塑膠、聯嘉積體電路、大同與台積電等取得生技或製藥專利。不過根據個案資料顯示，至少有 26 家生技公司表示在這一兩年內(2000 年以後)都有送件申請，只是核准結果可能要在 2001 年以後才能顯現。因此，從專利的時間數列資料走勢來看，整體而言，台灣生物科技的發展呈現持續成長的態勢（1991 至 2001 年歷年台灣在美國獲准生技醫藥相關領域專利數目請詳下圖）。

圖2-3 1992-2001年台灣在美國生技醫藥領域核准專利數目



資料來源：台灣經濟研究院根據美國 USPTO 原始磁帶計算，分類碼亦依據美國 USPTO 所公布。

### 三、台灣生技產業發展之現況

關於 2001 年生技相關領域的整體表現，在產值方面，根據工業局 2002 生技產業白皮書顯示：我國生技醫藥產業之總產值約新台幣 1,009 億元，其中製藥業 514 億元（佔全球比例 0.5%，490 家廠商），醫療器材業 270 億元（佔全球比例 0.5%，350 家），新興生技產業 225 億元（佔全球比例 0.8%，120 家）。而在專利方面，1980 至 2001 年台灣在美國所申請經核准的製藥專利累計有 147 件（全球排名第 22 名）、生物科技專利有 125 件（全球排名第 19 名）、醫療器材表現最好，有 538 件（全球排名第 13 名），所以現階段台灣生技相關領域的創新表現在國際間並不甚出色。又根據中華民國創業投資商業同業公會「2001 年度創業投資產業調查報告」，2001 年我國創投事業投資於生物科技之案件為 39 件，佔總投資件數之 6.4%，而投資金額為新台幣 4.2 億元，佔總金額之 5.2%，儘管近期投資在全球生技熱潮帶動下有加溫之現象，但國內投資大眾對於台灣生技產業的投資仍較國外情形保守（2000 年美國創投事業投資於生物科技之投資金額為 79.9 億美元，佔總金額之 8.9%）。

本院於 2002 年 6 至 7 月間進行「生物科技人力供需問題研究」問卷調查，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司（回卷廠商名單請詳附錄五），以下根據其中的基本資料進行次數分配統計與分析，來說明台灣生技產業之發展現況。

表 2-3 公司成立時間

公司成立時間	家數	百分比
民國 69 年以前	59	23.3%
民國 70~74 年	17	6.7%
民國 75~79 年	27	10.7%
民國 80~84 年	18	7.1%
民國 85~89 年	96	37.9%
民國 90 年以後	35	13.8%
無填答	1	0.4%
總計	253	100.0%

說明：台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司接受調查，廠商名單（不包含其他相關產業 77 家公司）請詳附錄五。以上針對 253 家生技公司進行次數分配。

表 2-4 公司設立之主要資金來源（複選題）

公司設立之主要資金來源	家數	百分比
政府資金	7	2.2%
本國創投	20	6.2%
外國創投	2	0.6%
個人股東	193	59.8%
本國企業	84	26.0%
外國企業	13	4.0%
其他	4	1.2%

表 2-5 公司成立之主要創始人（複選題）

公司成立之主要創始人	家數	百分比
國內大專院校教授	24	7.5%
國內研究機構科技人員	44	13.7%
國內企業人士	195	60.6%
海外歸國人士	35	10.9%
其他	24	7.5%

表 2-6 公司員工人數

公司員工人數	家數	百分比
25 人以下	121	47.8%
26~50 人	49	19.4%
51~75 人	24	9.5%
76~100 人	14	5.5%
101 人以上	43	17.0%
無填答	2	0.8%
總計	253	100.0%
平均值	58 人/家	

說明：平均值表示各公司員工人數之平均，也就是平均每家人數。

表 2-7 公司資本額

公司資本額(新台幣)	家數	百分比
5,000(含)萬元以下	122	48.2%
5,000+~10,000 萬元	38	15.0%
10,000+~50,000 萬元	78	30.8%
50,000+~100,000 萬元	4	1.6%
100,000 萬元以上	5	2.0%
無填答	6	2.4%
總計	253	100.0%
平均值	14,433 萬元	

說明：平均值表示各公司資本額之平均，也就是平均每家資本額。

表 2-8 公司營業額

公司營業額(新台幣)	家數	百分比
1,000(含)萬元以下	56	22.1%
1,000+~5,000 萬元	66	26.1%
5,000+~10,000 萬元	29	11.5%
10,000+~50,000 萬元	58	22.9%
50,000 萬元以上	12	4.7%
無填答	32	12.6%
總計	253	100.0%
平均值	13,713 萬元	

說明：平均值表示各公司營業額之平均，也就是平均每家營業額。

表 2-9 公司研發經費

公司研發經費(新台幣)	家數	百分比
100(含)萬元以下	54	21.3%
100+~500 萬元	64	25.3%
500+~1,000 萬元	35	13.8%
1,000+~5,000 萬元	55	21.7%
5,000 萬元以上	13	5.1%
無填答	32	12.6%
總計	253	100.0%
平均值	1,528 萬元	

說明：平均值表示各公司研發經費之平均，也就是平均每家研發經費。

表 2-10 研發經費佔營業額比例

研發經費佔營業額比例	家數	百分比
0%~25%	144	56.9%
25%+~50%	15	5.9%
50%+~75%	6	2.4%
75%+~100%	4	1.6%
100%+	19	7.5%
無填答	65	25.7%
總計	253	100.0%
平均值	11.1%	

說明：平均值表示產業的研發經費佔營業額比例，也就是所有公司的總研發經費除以總營業額。其中 19 家的研發經費佔營業額比例超過 100%為：台醫生物科技、安力達生技、華星生物科技、愛爾捷特、歐瑞德國際、魚博士生物科技、晶宇生物科技實業、台欣生物科技研發、艾特克生物科技、晶基生化科技、友合生化科技、數位基因科技、威今基因科技、永昕生物醫藥、生福生物科技、洪百里生物科技、益生生技、韋新生物科技、興技生物科技。(19 家的產業別分析請詳表 2-17)

表 2-11 毛利潤率

毛利潤率	家數	百分比
0 或 0 以下	30	11.9%
0%+~25%	82	32.4%
25%+~50%	75	29.6%
50%+~75%	14	5.5%
75%+~100%	5	2.0%
100%+	0	0.0%
無填答	47	18.6%
總計	253	100.0%
平均值	23.0%	

說明：平均值表示各公司毛利潤率之平均，也就是平均每家毛利潤率。

以下依廠商的主要營業項目分成六個次產業，進行次數分配統計與分析，來說明台灣生技相關產業（醫藥品、醫療器材、特用化學品與食品、農業生物科技、環保生物科技、生技服務業）之發展現況。

表 2-12 公司成立時間（產業別）

公司成立時間	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
民國 69 年以前	54	34.6%	15	16.1%	22	30.6%	9	22.5%	1	6.7%	5	8.3%
民國 70~74 年	14	9.0%	8	8.6%	5	6.9%	1	2.5%	1	6.7%	2	3.3%
民國 75~79 年	18	11.5%	13	14.0%	7	9.7%	4	10.0%	3	20.0%	3	5.0%
民國 80~84 年	8	5.1%	9	9.7%	4	5.6%	4	10.0%	2	13.3%	6	10.0%
民國 85~89 年	48	30.8%	37	39.8%	27	37.5%	11	27.5%	6	40.0%	29	48.3%
民國 90 年以後	13	8.3%	10	10.8%	7	9.7%	11	27.5%	2	13.3%	14	23.3%
無填答	1	0.6%	1	1.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	1.7%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%

說明：台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

表 2-13 公司員工人數（產業別）

公司員工人數	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
25 人以下	69	44.2%	51	54.8%	31	43.1%	18	45.0%	10	66.7%	36	60.0%
26~50 人	34	21.8%	15	16.1%	17	23.6%	8	20.0%	4	26.7%	9	15.0%
51~75 人	10	6.4%	12	12.9%	5	6.9%	4	10.0%	0	0.0%	7	11.7%
76~100 人	10	6.4%	2	2.2%	4	5.6%	2	5.0%	1	6.7%	1	1.7%
101 人以上	32	20.5%	13	14.0%	14	19.4%	7	17.5%	0	0.0%	6	10.0%
無填答	1	0.6%	0	0.0%	1	1.4%	1	2.5%	0	0.0%	1	1.7%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	75 人/家		61 人/家		288 人/家		106 人/家		25 人/家		34 人/家	

說明：平均值表示該次產業的各公司員工人數之平均，也就是平均每家人數。

表 2-14 公司資本額 (產業別)

公司資本額 (新台幣)	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
5,000(含)萬元以下	66	42.3%	52	55.9%	30	41.7%	13	32.5%	9	60.0%	33	55.0%
5,000+~10,000 萬元	25	16.0%	13	14.0%	16	22.2%	6	15.0%	3	20.0%	13	21.7%
10,000+~50,000 萬元	53	34.0%	25	26.9%	19	26.4%	15	37.5%	3	20.0%	11	18.3%
50,000+~100,000 萬元	4	2.6%	1	1.1%	1	1.4%	2	5.0%	0	0.0%	0	0.0%
100,000 萬元以上	6	3.8%	1	1.1%	6	8.3%	2	5.0%	0	0.0%	0	0.0%
無填答	2	1.3%	1	1.1%	0	0.0%	2	5.0%	0	0.0%	3	5.0%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	19,731 萬元		11,975 萬元		197,391 萬元		29,020 萬元		8,187 萬元		6,452 萬元	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

(2)平均值表示該次產業的各公司資本額之平均，也就是平均每家資本額。

表 2-15 公司營業額 (產業別)

公司營業額 (新台幣)	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
1,000(含)萬元以下	31	19.9%	21	22.6%	13	18.1%	8	20.0%	4	26.7%	16	26.7%
1,000+~5,000 萬元	38	24.4%	23	24.7%	20	27.8%	12	30.0%	6	40.0%	18	30.0%
5,000+~10,000 萬元	18	11.5%	16	17.2%	7	9.7%	3	7.5%	2	13.3%	6	10.0%
10,000+~50,000 萬元	38	24.4%	17	18.3%	14	19.4%	6	15.0%	2	13.3%	9	15.0%
50,000 萬元以上	12	7.7%	6	6.5%	10	13.9%	5	12.5%	0	0.0%	2	3.3%
無填答	19	12.2%	10	10.8%	8	11.1%	6	15.0%	1	6.7%	9	15.0%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	26,772 萬元		16,986 萬元		214,973 萬元		58,411 萬元		5,047 萬元		8,476 萬元	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

(2)平均值表示該次產業的各公司營業額之平均，也就是平均每家營業額。

表 2-16 公司研發經費（產業別）

公司研發經費 (新台幣)	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
100(含)萬元以下	35	22.4%	23	24.7%	14	19.4%	8	20.0%	5	33.3%	23	38.3%
100+~500 萬元	31	19.9%	19	20.4%	21	29.2%	10	25.0%	2	13.3%	8	13.3%
500+~1,000 萬元	20	12.8%	9	9.7%	12	16.7%	5	12.5%	1	6.7%	6	10.0%
1,000+~5,000 萬元	37	23.7%	24	25.8%	12	16.7%	10	25.0%	3	20.0%	11	18.3%
5,000 萬元以上	10	6.4%	5	5.4%	3	4.2%	3	7.5%	1	6.7%	1	1.7%
無填答	23	14.7%	13	14.0%	10	13.9%	4	10.0%	3	20.0%	11	18.3%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	1,954 萬元		1,574 萬元		2,293 萬元		1,934 萬元		1,391 萬元		772 萬元	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

(2)平均值表示該次產業的各公司研發經費之平均，也就是平均每家研發經費。

表 2-17 研發經費佔營業額比例（產業別）

研發經費佔營業額 比例	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
0%~25%	88	56.4%	52	55.9%	44	61.1%	22	55.0%	7	46.7%	32	53.3%
25%+~50%	8	5.1%	5	5.4%	2	2.8%	1	2.5%	1	6.7%	7	11.7%
50%+~75%	4	2.6%	2	2.2%	2	2.8%	2	5.0%	0	0.0%	1	1.7%
75%+~100%	3	1.9%	1	1.1%	3	4.2%	1	2.5%	0	0.0%	0	0.0%
100%+	11	7.1%	10	10.8%	3	4.2%	5	12.5%	2	13.3%	6	10.0%
無填答	42	26.9%	23	24.7%	18	25.0%	9	22.5%	5	33.3%	14	23.3%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	7.1%		8.9%		1.0%		3.5%		23.6%		8.7%	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

(2)平均值表示該次產業的研發經費佔營業額比例，也就是該次產業所有公司的總研發經費除以總營業額。

表 2-18 毛利潤率（產業別）

毛利潤率	醫藥品		醫療器材		特用化學品 與食品		農業生物科技		環保生物科技		生技服務業	
	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比	家數	百分比
0 或 0 以下	17	10.9%	11	11.8%	6	8.3%	8	20.0%	4	26.7%	4	6.7%
0%+ ~25%	39	25.0%	37	39.8%	30	41.7%	9	22.5%	6	40.0%	24	40.0%
25%+ ~50%	54	34.6%	26	28.0%	20	27.8%	11	27.5%	1	6.7%	17	28.3%
50%+ ~75%	12	7.7%	3	3.2%	1	1.4%	1	2.5%	1	6.7%	3	5.0%
75%+ ~100%	5	3.2%	3	3.2%	2	2.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
100%+	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
無填答	29	18.6%	13	14.0%	13	18.1%	11	27.5%	3	20.0%	12	20.0%
總計	156	100.0%	93	100.0%	72	100.0%	40	100.0%	15	100.0%	60	100.0%
平均值	28.2%		18.8%		24.0%		14.2%		17.5%		25.7%	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司接受調查，這 330 家廠商名單請詳附錄五。依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

(2)平均值表示該次產業的各公司毛利潤率之平均，也就是平均每家毛利潤率。

#### 四、台灣生技產業創新系統所面臨的問題

##### 1. 生技聚落尚未成形

根據其他先進國家發展生技聚落的模式可以發現，結合周邊的產業、研究、醫學相關資源的生技聚落，有助於協助產業、進駐的廠商發展不同的特色，同時也將發揮加乘的效果。因此，以大學、研究機構、醫院為核心所形成的生技聚落，是目前台灣發展生物科技的重要里程碑，也是發展生技長遠的計畫。但是，生技聚落最大的挑戰和瓶頸，就是如何招攬專業人才加入。以研發為主的生技產業，最需要的就是專業人才。所以在探討台灣要如何發展生技產業聚落之前，必須先檢討台灣現有的周邊環境，是否已足以吸引海內、外的生技專家，到台灣來發展生物科技。因為生技產業聚落的形成，除了硬體的園區規畫外，小到海外專家的居住環境或其家人的就學或就業問題，或者如生技公司建築的要求等，都需要政府提供完整的規畫與解決的方案。

##### 2. 人才不足

根據本研究調查產業與研究機構結果發現，2002年我國生物科技發展相關的人數為6,061人，若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有3,682人，共計9,743人。人數嚴重落後於先進國家，或充其量跟一家研究型大學差不多<sup>7</sup>，而人才不足可能成為我國發展生物技術的最大隱憂，目前，國際重要研究單位的華人生物科技專家或科學家，台灣幾乎已被大陸取代。就現階段而言，如何在短期內吸引海外人才回國服務，並整合台灣有限的生技人才，促進各研究單位的合作，實為創造我國生技競爭力的當務之急。長期而言，必須將學術研究機構之研發能量釋放至產業界，鼓勵大學教授或研究人員從事產業活動，以培養具實務經驗之研發人才。

##### 3. 研發資源少且沒有整合

和其他國家相比，台灣在生技發展的資源的確相當有限。2001年全國

---

<sup>7</sup> 例如2000年Merck製藥公司研發人員為5千人，而2001年Harvard University醫學院（含牙醫系）及其附屬教學醫院的全職助理教授、副教授、教授即2,529人，整個大學助理教授級以上人數為3,715人。

有關生命科學研究經費為新台幣 106.9 億元，這筆經費還遠比不上前二十大任何一家跨國製藥公司的研發費用<sup>8</sup>。因此，台灣要發展生物科技，必須進行資源整合，將有限的資源，全力投入到台灣「利基」項目上，台灣的生技產業才有希望。

#### 4. 技術獨特性與承接能力不足

台灣生技醫藥產業缺乏大型藥廠帶動，起步晚且無重大創新技術，且目前國內大部份的公司普遍無法體認大幅投資長期研究計畫之重要性，而通常僅專注於利潤較高之貿易及製造上。且我國產業界多屬中小企業，雖然生物科技之上游研發工作已粗具規模，但由於產業接受力薄弱，企業本身多不具研發能力，使技術移轉之工作甚為緩慢。因此，台灣發展『生技醫藥產業』，應從既有的精密製造優勢切入，發揮整合應用及工程能力，並逐步與基礎研究相互拉抬。

#### 5. 資金募集困難

由於生技產業屬高風險、高技術密集、投入研發金額大及研發時間長之產業，且國內生技專業知識尚不夠普及，市場亦未臻成熟，民間一般對生技產業之投資意願趨於保守，行政院開發基金作為政府基金，負有率先帶頭投資之使命外，應成為類似先進國家種子基金<sup>9</sup>之角色，加碼投資國內產品技術具潛力的初創（早期階段）公司，以協助我國新興生技產業之發展。

#### 6. 經濟規模不足

---

<sup>8</sup> 2000 年 Merck 製藥公司研發支出約 NT703 億元。

<sup>9</sup> 綜觀生技產業領先國家，政府都在資金面上主動提供協助，不僅只是各種稅務、研發、人培費用的補助，更以種子資金的股權直接投資方式，主動催生培育生技新創公司，例如美國自 1958 年起即以 SBIC (Small Business Investment Company) 計畫，由政府配合種子基金的 66% 資金，康乃狄克州的 Connecticut Innovations 是由州政府 100% 提供的種子基金；以色列亦與其它歐洲國家一樣，有各式各樣的種子基金，例如 RDC (Rafel Development Corporation)，BIRD (The Israel US Binational Industrial R&D Foundation) 等等，都是政府出資 50% 以上孕育之種子基金，以主動協助催生高科技產業。而當產業受政府主動扶植而蓬勃發展時，自然就產生了完全由民間主導的種子基金，較著名者如 MIT 的 AGTC Fund，Caltech 的 Ideal Lab. 等等。台灣現無類似之政府或民間種子基金。尤其由於台灣生技產業屬萌芽期，又與國外生技產業領先國家落後甚多，產業本身與國際競爭者及國際資本市場尚有一段距離，故最好的解決構想應是成立政府與民間之種子基金，以股權投資方式，主動催生並培育具備國際競爭力之生技新創公司，並協助培植其成長、茁壯至上市/櫃（資料來源：中華開發工業銀行李世仁經理）。

國內市場規模小，國外市場開拓不易。我國廠商多屬中小型企業，對市場反應迅速，經營彈性大，適應性強。但對整體國際市場之動態與發展趨勢，基於人力與物力有限，經常無法掌握。而生物技術是全球性的產業，台灣若想發展生技產業，必須放眼國際，在技術或市場上採取策略聯盟，與國外公司建立良好的合作關係，以掌握市場、技術、法規方面的國際趨勢。

## 7. 智慧財產權資訊不足

目前在國內，無論政府或企業界，熟悉智慧財產權及專利制度的專家相當缺乏，使生技產業之專利與智慧財產權相關資訊極為不足，導致先進國家之技術不易引進，企業界之研發意願不高，實為我國生物科技發展必須突破的難關。因此，政府應繼續運用培訓計畫使技術背景人員瞭解智慧財產權、專利策略與技術鑑價，並且調整高等教育課程內容，以培養兼具科技與法律之人才。

## 8. 相關法規無法配合

臨床試驗是新藥開發不可缺少的一環，而整體產業環境的健全度、醫院及醫師的配合度、保險制度及民眾的接受度都是新藥開發可能遭受的瓶頸。尤其在中草藥臨床試驗方面，不論是政府或是民間業者都正在摸索學習當中，但若無法解決專利、品質保證、確效及產地來源的先期問題，根本無法進入後面的臨床試驗。此外，國內相關法規的制訂必須儘量符合大多數先進國家潮流，產品技術才有可能為國外認可。

## 五、台灣生技產業發展之前景

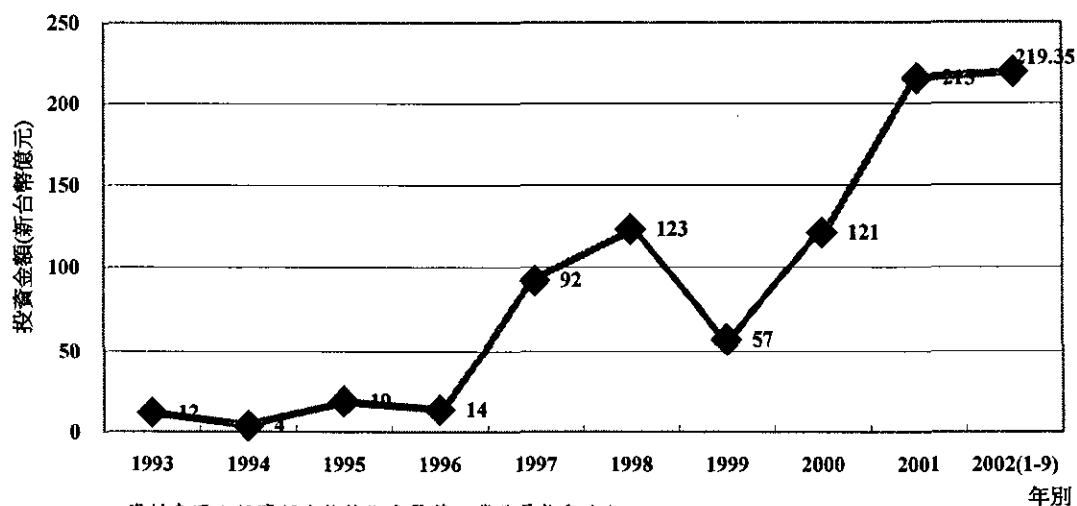
儘管台灣目前的生物科技人才不足，但近年來大批從事生物醫學、分子生物與遺傳學研究的高科技優秀人才，也相繼回台灣貢獻所長，因此，在可見的未來，台灣將在生物科技領域裏有所表現。

與先進國家產業發展歷程有所不同，我國目前生技產業發展之創新系統基本上是由政府所主導，因此政府在研發上的資源配置，將影響未來產業創新活動之發展。行政院 2002 年度中央政府總預算案，編列 171 億元發

展生化科技新興產業(佔所有科技預算的 30%，其中生命科學研究經費列了 135 億元、基因體醫學計畫 36 億元)，較 2001 年成長率更高達 59.9%，顯示目前我國政府對發展生技產業之重視。

在投資方面，2001 年我國生技與醫藥產業的總投資額達新台幣 215 億元 (2000 年全年僅 121 億元)，成長率高達 78%，相較於 2001 年我國民間整體投資呈現二位數的衰退幅度，我國 2001 年在生技產業之投資表現顯得特別亮麗突出。甚至在全球景氣尚未顯示復甦跡象之際，今(2002)年前三季的投資總額就高達 219 億元，已超過 2001 年全年金額。值得注意的是，1996 年至 2000 年四年間，台灣創投業對生物科技的投資也呈現大幅成長的局面，投資金額與案件之複合年成長率分別高達 152.5%與 127.2%，成長速度驚人，遠超過對其他新興高科技產業的投資。投資一向是產業發展的領先指標，顯示台灣生技產業前景可期。在 2000 年歷經全球性的網際網路與通訊產業泡沫化後，資金汲於尋求新出路之下，可預見不久之未來台灣的生技產業將比其他高科技產業表現來得亮麗。

圖2-4 歷年台灣生技醫藥產業投資統計



而在產出方面的表現，受到全球景氣不佳，新竹科學園區營運二十年來首度出現衰退，2001 年竹科的營業額較前年衰退近 29%。半導體業營業額較前年衰退 35%，電腦及周邊產業負成長 25%，光電產業較前年減少 22%，精密機械小幅衰退 2%，僅有通訊產業和生物技術產業，逆勢成長，

營業額較前年成長分別 11%與 18%。而受到全球普遍不景氣之影響，新竹科學園區六大產業 2001 年各產業出口值普遍大幅減少，積體電路、電腦及周邊產品、光電產業、精密機械均呈兩位數負成長，只有生技產業的出口值，較去年同期成長高達 44%。在政府政策上的鼓勵與全球生技熱潮的帶動下，我國生技產業開始蓬勃發展，成長潛力無窮。

## 六、台灣生技產業發展之優劣勢分析

以下根據產業發展與生技創新系統運作的關鍵成功因素進行我國產業發展的優劣勢分析。就我國生技產業本身發展的現況來看，與先進國家差距並不小，又我國產業發展之劣勢一如之前所挖掘的產業發展問題，而優勢條件大多屬於我國既有製造業之基礎，是其他產業發展經驗的累積(例如資訊電子、半導體業的製造技術、管理與全球運籌經驗)，因此以產業發展的關鍵因素來觀察，現階段我國生技產業發展似乎劣勢大於優勢！優勢條件有賴於政策在整體資源上的調整引導、創新環境的建立以及相關法規的配合才能有所發揮、並能克服先天發展之劣勢！

劣勢	優勢
<ul style="list-style-type: none"> <li>■生技聚落尚未成形</li> <li>■缺乏整合型高級人才</li> <li>■缺乏投資經驗與意願</li> <li>■缺乏獨特性技術</li> <li>■缺乏相關管理經驗</li> <li>■缺乏全球行銷經驗</li> <li>■相關管制法令不全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■大學、研究所、醫院數量多</li> <li>■學術研究機構有研發人才</li> <li>■國內資金多</li> <li>■其他產業製造技術強</li> <li>■其他產業有管理經驗</li> <li>■其他產業有全球運籌經驗</li> <li>■產業政策支持</li> </ul>

## 七、台灣生技產業發展之策略

生物科技的發展是長期科學知識累積的結果，而短期內只靠從事基因、遺傳等基礎研究的發展，使生技產業成為台灣下一波主流產業幾乎不太可能。但是考慮我國生技產業之現況以及多年來其他產業發展之經驗，台灣發展生技醫藥產業的利基與未來趨勢為：一個主軸將是著力於以創新為基礎、附加價值較高的產品，如生技藥品、疫苗、生物晶片、生物資訊與新藥開發之技術平台等，另一個主軸則是偏重既有製造能力為基礎、但附加價值不高的產品，如原料藥、檢驗試劑、醫療儀器與器材、保健食品、花卉、種苗等。因此，2001年行政院科技顧問會議所提出我國發展生技產業的策略規畫藍圖，將透過朝「創新研發導向之生技產業」，以及「利基導向之精密製造生技產業」，雙軌並進的策略，要讓我國成為「全球生技醫藥產業研發及商業化不可或缺之重要環節」，與「具特色之亞太生技醫藥產業發展樞紐」的兩大願景規畫，讓台灣成為「亞洲多發性疾病研發及臨床中心」、「生技及藥物重要量產基地」、「醫療工程應用及產製中心」、「亞洲蔬果花卉水產科技中心」、以及「亞洲生技醫藥創業投資重鎮」等五大中心。藉此期許能達成我國未來五年生物技術產業的營業額每年成長 25%，至少帶動 1,500 億元投資，十年內成立 500 家以上的生物科技公司之目標。又 2002 年行政院科技顧問組訂出「生技產業示範性成功投資案例推動策略」，由相關部會認養，目標為成功輔導 16 家資本額達 5 億元、2010 年市值達資本額五倍以上的公司。

本研究基於前面我國產業發展之現況分析，以及種種數據指標資料顯示，認為在利基方向基本上是符合我國產業發展之優勢，唯這些願景與目標若要達成，則必須確切落實行政院「加強生物技術產業推動方案」、「科技人才培訓及運用方案」中人才的培育與海外經驗之引進（請詳第六章第三、四小節說明）。如此，我國生技產業蓬勃發展將是指日可待、榮景可期。

### 第三章 台灣生技人力之現況

本章主要介紹本研究進行之我國生技人力現況調查成果，並推估我國生技研發之人數，期能掌握我國生技研發人才之現況。然後針對我國生技人力現況之進行評價分析，最後說明我國生技產業發展所面臨的人力資源問題。

#### 一、台灣生技人力之母體分析

首先建立調查母體，以生技相關部門包括中研院生命科學相關研究所、行政院各部會署的財團法人研究機構<sup>1</sup>、生技產業相關公司<sup>2</sup>、大學育成中心與科學園區生技廠商<sup>3</sup>、與其他產業生技研發部門<sup>4</sup>等為主要對象，於91年6至7月之間，分「研究機構」、「生技公司」、「其它部門」設計三種不同問卷（問卷內容請詳附錄一至三），進行生技人力現況問卷調查，共有253家生技公司、其他相關產業77家公司、94家研究機構接受調查（研究機構與回卷廠商名單請詳附錄四、五）。並且進行我國大學生技相關科系教授人數統計（請詳附錄六），配合前面研究機構之調查結果，藉以掌握我國生技研發人才之現況。

關於生技產業部分，本研究的產業範疇與經濟部工業局2002生技產業白皮書與產業諮詢委員會生物技術工業發展策略與措施的生物技術工業相同，但這些資料所顯示的2001年我國生物技術工業廠商家數只有108家，本研究

<sup>1</sup> 研究機構問卷調查：中研院生命科學相關研究所，以及行政院各部會署財團法人研究機構（例如國家衛生研究院、工研院、生物技術開發中心、製藥工業技術發展中心、台灣動物科技研究所、食品工業發展研究所、農委會畜產試驗所等）94個單位（研究機構名單請詳附錄四，回卷率100%）。

<sup>2</sup> 生技公司問卷調查之一：初步估計約300家生技、280家製藥、200家醫療器材公司（扣除以下資料重複部分）。

(1) 台灣經濟研究院，160家台灣生技公司的個案資訊。

(2) 生物技術開發中心 ITIS 計畫，生技／醫藥速報廠商資料庫（179家）。

(3) 生物技術開發中心 ITIS 計畫，生物技術產業年鑑 2000，附錄四台灣生技／製藥產業名錄（120家）。

(4) 台灣經濟新報，上市櫃以及公開發行生技公司（52家）。

(5) 華文生技網，生技產業名錄，共有 514筆資料。

(6) 台灣區製藥工業同業公會 280餘家會員（有工廠登記證）。

(7) 台灣區醫療器材同業公會 201家會員（有工廠登記證及醫療器材藥商製造許可證）。

<sup>3</sup> 生技公司問卷調查之二：實地蒐集國內 47家創新育成中心大約 150家進駐生技廠商資料。

<sup>4</sup> 其它相關產業問卷調查：國內其他產業（不含金融業）716家上市櫃公司及國營事業（台糖、台鹽等）。

建立之調查母體數遠高於此<sup>5</sup>。這些資料所顯示的2001年我國生物技術工業從業人員為2,100人，生物技術工業、製藥工業、醫療器材工業三個產業之總從業人員為28,560人，而根據本研究調查統計結果生技公司的總員工人數即14,537人，相關產業的就業人數更高達42,258人（整個生技相關產業為56,795人），遠超過前者的人數。由於真正母體難以界定，因此在無其它更可靠之母體名單來源以前，本研究將這253家生技公司、其他相關產業77家公司的回卷統計結果直接視為母體的推估值。

## 二、台灣生技人力現況之調查成果

根據本研究調查結果發現，2002年我國生物科技發展相關的人數為6,061人（其中生技公司2,389人、生技產業相關廠家613人、研究機構3,059人），若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有3,682人<sup>6</sup>，共計9,743人<sup>7</sup>。

表 3-1 本計畫生技人力現況調查執行摘要

	生技公司	相關產業	研究機構	總計
接受調查家數	253	77	94	
總人數	14,537	42,258	N.A.	
博士	454	105	N.A.	
碩士	1,451	1,597	N.A.	
與生物科技相關人數	2,389	613	3,059	6,061

若按員工人數來觀察生技公司之規模，每家生技公司平均員工數為58人，67%以上的公司員工人數少於50人，可說是典型的中小企業。若以次產業別劃分，由高至低依序為：特化與食品類平均每家288人、農業生技類平均106人、醫藥品類平均75人、醫療器材類平均61人、生技服務類34人、環保生技類平均25人。

<sup>5</sup> 清華大學生命科學系黎耀基教授認為目前國內有300家生技公司。

<sup>6</sup> 請詳本章第三節分析。數字來源：本研究整理自教育部大專院校教授人數統計（90學年度），各校各系教授統計請詳附錄六，核心與周邊科系項目請詳本研究報告第五章。

<sup>7</sup> 例如2000年Merck製藥公司研發人員為5千人，而2001年Harvard University醫學院（含牙醫系）及其附屬教學醫院的全職助理教授、副教授、教授即2,529人，整個大學助理教授級以上人數為3,715人。

表 3-2 生技公司員工人數統計

公司員工人數	家數	百分比
25 人以下	121	47.8%
26~50 人	49	19.4%
51~75 人	24	9.5%
76~100 人	14	5.5%
101 人以上	43	17.0%
無填答	2	0.8%
總計	253	100.0%
平均值	58 人/家	

說明：(1)台灣經濟研究院於民國91年6至7月間進行問卷調查，8月進行回卷統計。共有253家生技公司接受調查，廠商名單（不包含其他相關產業77家公司）請詳附錄五。以上針對253家生技公司進行次數分配。

(2)平均值表示各公司員工人數之平均，也就是平均每家人數。

表 3-3 生技與其他相關產業公司員工人數分析

次產業	調查家數	平均每家人數
醫藥品	156 家	75
醫療器材	93 家	61
特化與食品	72 家	288
農業生技	40 家	106
環保生技	15 家	25
生技服務業	60 家	34

說明：(1)台灣經濟研究院於民國91年6至7月間進行問卷調查，8月進行回卷統計。共有330家廠商接受調查，其中253家為生技公司、77家公司為其他相關產業（回卷廠商名單請詳附錄五）。

(2)本研究依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

### 三、台灣生技研發之人才推估

由於生技產業在台灣仍屬於新興產業，因此除了掌握目前生技人力之現況外，實際上帶動生技產業之研發人才人數亦值得注意。「人力」資源在產業發展一向扮演重要的角色，但「人才」才是生物科技發展最關鍵的部分。我國生技產業之發展必須著重人才之掌握，技術便自然隨著人才而來。尤其我

國生技產業的發展仍處於初期萌芽階段，技術移轉對生技產業的發展很重要，關鍵的「人」找對了，技術移轉才有可能成功（因為隱性知識通常是個人或組織經過實際運作而累積的經驗，往往需要透過有經驗的「人」來整合與傳播）。在經濟學上只能以「替代性」之大小，來區分「人力」與「人才」，理論上「人力」（在相同專業領域上）的替代性高，而「人才」具獨特專業知識能力或是多種知識技能整合者，其替代性低（稀少性）。但是「人力」與「人才」是相當主觀之認定，很難量化測定（本研究假設「人才」是包含於「人力」集合中，也就是「人才」應為「人力」之部分集合）。

為掌握我國生技人才之現況，本研究前面已針對我國94家研究機構進行全面普查（名單請詳附錄四，回卷率100%），發現與生技研發相關之總人數為3,059人（統計結果請詳附錄七。）。然後根據教育部大專院校教授人數統計（90學年度），將生物科技之核心與周邊科系之助理教授<sup>8</sup>、副教授、教授視為我國生物科技研發人才來源（核心與周邊科系項目請詳本研究報告第五章），計有3,682人（各校各系教授統計請詳附錄六）。所以2002年我國學術及研究機構的生物科技研發人數共有6,741人。其中，本研究假設有一半的學術、研究機構研發人數可視為人才，因此初步推估2002年我國生技人才約有3,370人。

由於台灣缺少大型製藥公司，新創的生技公司規模又太小，因此大部份的生物科技研發人才，都散落在學術與研究界，使得目前生物科技的研發能量，幾乎都蘊藏在研究與學術機構，例如中央研究院、國家衛生研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心，以及台大、陽明、成功、長庚、高醫、中興大學等蓄積之不少生技專業人才。前20大學術、研究機構的生物科技研發人數如表3-4所示。在學術、研究機構方面，生技研發人數規模前七大依序為：國立台灣大學642人、中研院生物醫學科學研究所351人、中研院分子生物研究所330人、工研院生物與醫學工程中心279人、國立中興大學254人、生物技術開發中心240人、國立成功大學231人。

---

<sup>8</sup> 目前生物科技相關系所之助理教授，往往在博士畢業之後必須從事數年之（博士後）研究工作才能進大學擔任助理教授，因此將其視為等同於博士班畢業學生之人力似乎並不甚妥當。

表 3-4 台灣生物科技研發人數現況

學術或研究機構名稱	生技研發人數
國立台灣大學	642
中研院生物醫學科學研究所	351
中研院分子生物研究所	330
工研院生物與醫學工程中心	279
國立中興大學	254
生物技術開發中心	240
國立成功大學	231
私立高雄醫學大學	204
國家衛生研究院	204
私立長庚大學	198
國立陽明大學	163
私立台北醫學大學	137
台灣動物科技研究所	134
私立中國醫藥學院	131
國立嘉義大學	122
水產試驗所	116
中研院生物農業科學研究所	110
食品工業發展研究所	109
中研院生物化學研究所	101
私立中山醫學大學	101

說明：(1)此表只列出我國前20大學術及研究機構的生物科技研發人數。

(2)本研究調查94家研究機構，與生技研發相關之總人數為3,059人（機構名單及統計請詳附錄四、七）。

(3)根據教育部大專院校教授人數統計（90學年度），本研究將生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授視為我國生物科技研發人才來源（核心與周邊科系項目請詳本研究報告第五章），計有3,682人。（各校各系教授統計請詳附錄六）

(4)本研究初步估計2001年我國學術及研究機構的生物科技研發人數共有6,741人。

由於問題與策略未必能完全由調查與統計等數據資料中顯示，以下根據本研究實地訪查、參加相關座談會與相關報導之整理，將專家學者與產業代表對於我國生技人力之評價、我國生技產業發展所面臨的人力資源問題等看法整理如下，提供經建會及政府相關單位參考。

#### 四、對於我國生技人力之評價

1. 經濟部工業局長陳昭義指出，美國生技業者與台灣合作意願高，將以研發合作為主，外商以技術作價，國內提供資金，共同進軍亞洲市場。目前新加坡也已積極爭取美商生技業者設研發中心，並給予資金補助，但因新加坡較缺乏科技人才，而台灣生技等科技人才佳，待遇又僅只有美國三分之一，較具吸引美商誘因。
2. 美國國家科學院院士懷賽茲（George Whitesides）認為台灣的化學領域人才濟濟、且在製程改良上具世界級口碑。若能把這樣的精神用於研發更精進的藥物傳輸技術（傳輸的素材及劑型改良），台灣的生技前途亦會一片燦爛。
3. 健亞生技總經理陳正認為台灣發展生技產業有三大優勢領域：臨床試驗、劑型開發與原料藥。在臨床試驗部分，國內醫師基礎訓練紮實，十六個醫學中心的醫師群中，一五%有能力執行世界級的臨床試驗。儘管普遍而言，臨床監測與操作水平仍未抵國際水準，但隨著時間的推進將獲得改善。在劑型開發方面，國資藥廠多從事學名藥，海盜能力強，若能利用既有的六十分基礎，再加上自己的創意或國際大師的指導，前景亦相當看好。至於原料藥，陳正更是肯定台灣的化學人才群，可由精緻的原料藥中間體切入，一樣可以創造好成績，瑞士 Siegfried 集團在台投資創立的旭富製藥，就是生意好得接不完的例子。
4. 工業技術研究院副院長李鍾熙認為台灣醫學研究及臨床醫學的環境不錯，因為台灣過去最優秀的學生不是念電機就是念醫學。念電機的人才已經在半導體方面有傑出的表現，現在該由念醫學的人才發揮了。近年來，愈來愈多醫生願意放棄行醫來進行研究，這和政府的鼓勵及健保制度有很大關係，整個環境也適合。生技產業非常需要醫生來進行研究及創業，不過醫生和生物科技畢竟仍有一段距離，將臨床醫學、病理及藥理的知識相結合，這是未來可以著力的地方。
5. 太景生技執行長許明珠認為，國內現階段生技研發最需要的是「人才」。

國內生技研發公司頂尖的 10%至 20%研發人才，必須從國外引進有實務研發經驗的科學家，其他的 80%至 90%研發人力，則可以運用國內自己訓練的科研人才。她認為國內本土的博士級研究員素質很好，碩士級研究員也因為畢業論文的訓練，能力優於國外碩士畢業生。只是國內缺乏生技產業實務經驗，重點研發還是必須借重國外有經驗的科研人才。只要有實務經驗的領導者，台灣是可以在藥物研發上有所作為的。

## 五、我國生技產業發展所面臨的人力資源問題

以研究方法而言，很多社會科學的研究，由於不易以量化方式來呈現問題或策略，所以引用代表性專家或權威的說法來說明，這是研究方法中所謂的「專家說法」。唯值得注意的是，這些生技產業專家在經營上所面臨的問題與看法，政府已有相關政策「科技人才培訓及運用方案」提出因應，本研究將在報告第六章介紹。

1. 生技中心執行長張子文指出，台灣新型生物技術研發的基礎非常薄弱，具有生物技術商業化經驗的人才很少，而大型的民間資金尚未進入生技產業，大部分生技公司的資金和團隊都很小，整個產業還在初期發展階段，應該多著重基礎建設與人才引進。
2. 太景生技總經理許明珠認為國內大學的基礎研究與人才，是國內生技業的源流，而人才的培育需要長期的穩定政策與投資。但是國內一貫的「平頭主義」，加上近年來廣設大學（目前國內約有 150 家大學院校），導致研究經費分散，研究只重「量」缺「質」，無法提升國內生技研發的競爭力。
3. 台灣教育制度，也過於注重單一科系菁英培養，但是關聯性領域都精一點的通才則非常薄弱。例如：
  - (1) 在美國，要找一名具有生技博士學位、兼具法律學位、並在法庭或律師事務所有過工作經驗的人，並不困難。反觀台灣，即便是國內知名的法律事務所，也都沒這樣的人。

(2) IBM 亞洲第一座的生技研發中心決定設在台灣，但台灣 IBM 總經理許朱勝指出，目前的最大問題仍是在人才（如何將資訊應用結合到生技之中）。

4. 台醫生技董事長林榮華認為，研發層次的碩士畢業生容易找，找到的機率約十分之一，但博士級則幾乎找不到，因為國內教育體系訓練出的博士生，有創意的少、且難獨當一面地去設計或執行研究計畫。至於企業管理方面的生技人才，整個台灣都還在摸索學習的階段，就更差了。
5. 工研院產業經濟與資訊中心生醫組顧問江晃榮指出，台灣目前的基礎研發人才足夠，尤其生物醫學人才不輸國際水準，但台灣很多生技留學生回國投資卻沒有量產化的經驗。量產化人才的培育，鄰近的日本及南韓在十多年前已起步，政府不惜砸重金輔導上游的研發人才將產品量產化，即使失敗在所不惜，但台灣因制度及預算面等牽制，卻遲遲無法推動。當前生技產業發展的重要目標，應致力於將無形的知識量產為有形的商品行銷於市場。目前台灣生技及生醫領域發展過度重視大型投資案，但實際量產化人才不足，缺乏商品行銷及策略規劃概念，將成為未來推動生物科技產業發展的一大致命傷。
6. 太景生技執行長許明珠認為台灣要發展生物科技，基本的人力供給沒有問題，但最大的問題是，台灣缺乏具有生技產業經驗的領導人才<sup>9</sup>。如何創造一個可以讓國外具有生技產業經驗的領導人才回台，進而讓這些人發揮「以一帶十，以十帶百」的擴散效應，是極重要的關鍵。
7. 過去十幾年來，國內的人才被電子業吸納，導致台灣生技基礎研究人員在三十到四十歲的黃金階段有很大的斷層，而研究主題與產業應用的互動亦不足。太景生技執行長許明珠指出，台灣有生技研發人才斷層的危機，值得政府重視。她說，六、七十年代時，台灣有大批人留學歐美，八〇年代後中國大陸也興起留學風，但反觀此時台灣的學生卻不願出國深造。而美

<sup>9</sup> 當前台灣生技業領導人具十年以上生技相關產業經驗者，包括：許明珠的羅氏藥廠經驗、陳正的 Ciba-Geigy 藥廠及 Genelabs 生技公司經驗、統一生命科技總經理賴博雄的 Amgen 生技公司及日商麒麟藥品在台分公司等經驗、賽亞基因總經理陳奕雄的 Genentech 生技公司經驗。

國 Rochester 大學張傳祥教授也發現，台灣四十歲以下的新一代人才，托福、GRE 分數越來越低，如果不努力，台灣學生可能早已被大陸學生取代。他感慨地說，「二十年後，大陸出來的生技人才將明顯勝出台灣，」台灣學生應該多加油。

8. 微晶生物科技總經理曾驥孟表示，台灣生技產業欠缺有能力將基礎科學與商業應用結合運用的人才唯有往國際徵才。但太景生技總經理許明珠認為延攬海外人才最常遭遇的困難，包括國內硬性年資的採計，造成薪資無法與國外競爭。
9. 最為在台外國人士詬病的「內政」問題，包括子女教育問題、眷屬在台生活適應問題等，多屬於非關專業的生活機能領域，其中語言障礙更是備受關切。賽亞基因總經理陳奕雄也舉親身經驗說明，幾次欲從美國挖角資深生技人，都面臨三顧茅廬、對方已頗動心，卻因配偶到台灣走一遭，發現教育環境不佳而不得不打退堂鼓。相較於美國，國內生技界的薪資水平僅約三分之一強。把孩子送外語學校，一學期學費還要二十幾萬元。外國人士來台薪水下降、負擔卻增加，台灣環境實在不具競爭力。
10. 台北大學管理學院院長黃營杉就指出，人才其實是與產業綁在一起的，發展到某一程度的產業，所需要的專業人才自然就浮現出來。我們應該就內部的生活居住環境、產業技術層級與領導人才同步配合推動，自然發揮出吸納人才、留住人才的特別優勢。否則即使搭開放便車的海外人才，進來台灣之後，發現沒有產業發展機會、或是居住環境難以容忍，那要長達五年的居留許可做什麼？
11. 挾著雄厚資本及技術基礎，國營事業儼然成為「生技產業」的最大玩家，從食品到製藥，不僅從事生技創投、代理銷售生技產品，也「下海」從事產品開發製造。只是從傳統產業跨足生技，在技術層次上仍有很大的落差，如何協助員工轉型、培育研究人才，成為國營企業轉型生技的共同難題。

## 第四章 台灣生技人力需求調查

本章主要介紹本研究所進行之我國生技人力需求調查成果。首先建立調查母體，以生技相關部門包括中研院生命科學相關研究所、行政院各部會署的財團法人研究機構、生技產業相關公司、大學育成中心與科學園區生技廠商、與其他產業生技研發部門等為主要對象<sup>1</sup>，於民國 91 年 6 至 7 月之間，分「研究機構」、「生技公司」、「其它部門」設計三種不同問卷（問卷內容請詳附錄一至三），進行生技人力需求問卷調查，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查（研究機構與回卷廠商名單請詳附錄四、五）。並依據目前（一年以內）、未來（一至三年內）、長期（五年以後）進行生技人力短中長期需求調查，同時調查人力獲得方式（a:政府課程培訓、b:內部職訓、c:招募新人、d:國內挖角、e:海外延攬），以作為未來研擬策略之參考。

由於我國生技產業屬於萌芽階段，營運尚未進入成熟穩定狀態，未來發展之不可預測性高，大多數生技公司無法精確掌握未來各年人力之需求狀況，因此只能就未來需求進行主觀認定<sup>2</sup>。為避免各人對於短中長期的概念不一致，本研究根據第一次專家座談會討論結果（請詳附錄十一），將所謂的「短期」、「中期」、「長期」分別定義為目前（一年以內）<sup>3</sup>、未來（一至三年內）<sup>4</sup>、長期發展（五年以後）<sup>5</sup>，以方便廠商填答；但在未來進行需求預測時，可分別視為 2003 年、2005 年、2007 年之新增人力需求<sup>6</sup>。

---

<sup>1</sup> 本研究的需求調查僅包含企業（生技產業或其它相關產業及傳統部門大型企業）以及研究機構之人力新增需求。受限於經費，本研究無法全面進行全國各大專院校之需求調查。

<sup>2</sup> 本研究的調查問卷並非針對未來十年之每年新增需求來設計，原先目的只想掌握人力需求之大致趨勢與項目。而根據第一次專家座談會討論結果，也認為要生技公司填答未來各年人力之需求似乎強人所難。儘管這不是很精確的短中長期需求調查，但本研究認為已相當程度反應我國生技人力需求之情況，可值得參考。

<sup>3</sup> 表示一年內的新增人力需求，本研究認為可視為 2003 年之需求。

<sup>4</sup> 表示未來一至三年之間每年的新增人力需求，本研究認為可視為 2004 年以及 2005 年之需求。

<sup>5</sup> 表示五年以後的人力需求，本研究認為可視為 2007 年之需求（第五年的新增人力需求）。

<sup>6</sup> 原先問卷調查之設計就是針對新增人力需求所進行，為求問題之簡潔而將新增二字去除，但由相關問題的設計（如人力獲得方式包括招募新人、國內挖角、海外延攬等），問卷填答者可明確分辨為新增人力之調查。

關於生技產業部分，本研究的產業範疇與經濟部工業局2002生技產業白皮書與產業諮詢委員會生物技術工業發展策略與措施的生物技術工業相同，但這些資料所顯示的2001年我國生物技術工業廠商家數只有108家，本研究所建立之調查母體數遠高於此<sup>7</sup>。這些資料所顯示的2001年我國生物技術工業從業人員為2,100人，生物技術工業、製藥工業、醫療器材工業三個產業之總從業人員為28,560人，而根據本研究調查統計結果生技公司的總員工人數即14,537人，相關產業的就業人數更高達42,258人（整個生技相關產業為56,795人），遠超過前者的人數。由於真正母體難以界定，因此在無其它更可靠之母體名單來源以前，本研究將這253家生技公司、其他相關產業77家公司的回卷統計結果直接視為母體的推估值。本計畫執行調查統計結果，依生技公司、相關產業、研究機構需求人力之「專業」（科系）與「學歷」，分短、中、長期呈現於附錄八、九、十。

首先將本計畫所調查的我國生技人力需求如下圖所示。由於台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段。我國生技人力經由調查的需求人數分別為2003年2,122人、2005年3,170人、2007年3,999人，呈現逐年擴張之趨勢。若再考慮大專院校生技人力之需求，本研究在此假設大專院校的人力需求數為研究機構的0.8倍<sup>8</sup>，因此初步推估我國生技人力總需求分別為2003年2,798人、2005年4,148人、2007年5,385人<sup>9</sup>。

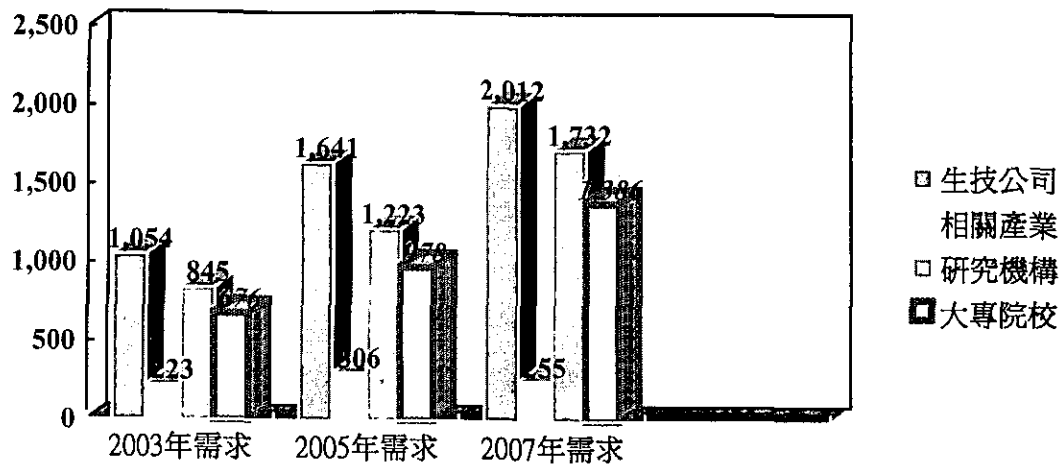
---

<sup>7</sup> 清華大學生命科學系黎耀基教授認為目前國內有300家生技公司。

<sup>8</sup> 根據經建會人力規劃處「科技人力供需長期趨勢及因應對策」，生物相關科系（包括生物科學、農林科學、畜牧獸醫、海洋漁業及食品營養）之研究機構與學校機構科技人力需求比約為1:0.8，假設未來趨勢同此。

<sup>9</sup> 其中我國生技相關科系碩博士總需求推估分別為2003年2,121人、2005年3,080人、2007年4,035人，分別占總需求76%、74%、75%。

圖 4-1 我國生技人力短中長期需求調查與推估



根據調查顯示，研究機構與生技相關產業所需人力的專長，並不一致。研究機構不論短、中、長期，具藥物化學專長者，都高居總需求人數的第一名，其次才是分子醫學或分子生物學，而統計學、資訊工程、醫學工程或生化科學等，亦為熱門領域。而生技相關產業不論短、中、長期，都以具藥學專才者居總需求第一名，其次為生化科學、分子生物學或生命科學，而化學、化學工程等也被高度需求。值得注意的是，中藥學在生技相關產業的短期人力需求排行中，亦有第六名的實力。由於生物科技研究需要計量分析人員協助基礎研究，所以研究機構對統計學、資訊工程等科系的需求較高；而生技相關產業強調量產應用，因而對藥學、中草藥學及化學工程的需求較高。

以下用表格方式（請詳表 4-1 至表 4-12，十二張表），依「研究機構」與「生技相關產業」的調查成果（分產業別：醫藥品、醫療器材、特用化學品與食品、農業生技、環保生技、生技服務業），呈現短、中、長期生技人力需求之主要項目。

**表 4-1 研究機構生技人力短期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥物化學	43	64	23	130
分子醫學	30	45	23	98
統計學	21	36	19	76
資訊工程	9	28	37	74
醫學工程	21	30	15	66
分子生物學	18	16	7	41
畜產學	9	17	7	33
細胞生物	9	10	7	26
生化科學	6	10	4	20
生命科學	7	10	3	20

說明：短期需求表示目前(一年以內)需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

**表 4-2 研究機構生技人力中期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥物化學	45	66	25	136
分子醫學	33	47	25	105
分子生物學	36	42	19	97
資訊工程	13	34	38	85
統計學	24	38	22	84
醫學工程	26	39	18	83
細胞生物	22	28	18	68
生命科學	16	20	8	44
畜產學	11	13	19	43
生化科學	18	16	9	43

說明：中期需求為未來(一至三年內)需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

**表 4-3 研究機構生技人力長期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥物化學	50	71	30	151
分子生物學	46	47	28	121
分子醫學	37	50	30	117
醫學工程	34	59	24	117
生化科學	50	46	11	107
資訊工程	19	39	42	100
細胞生物	38	33	27	98
統計學	29	42	27	98
生物醫學	30	40	17	87
生命科學	30	27	11	68

說明：長期發展需求為五年以後需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

**表 4-4 生技相關產業生技人力短期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥學	30	59	50	139
生化科學	16	55	10	81
分子生物學	19	38	16	73
化學	15	36	9	60
化學工程	5	29	26	60
中藥學	12	28	13	53
生命科學	14	29	3	46
免疫學	15	27	0	42
生物醫學	10	28	3	41
醫學工程	12	18	11	41

說明：短期需求表示目前(一年以內)需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

**表 4-5 生技相關產業生技人力中期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥學	28	70	76	174
生化科學	29	81	16	126
分子生物學	32	66	11	109
化學	27	45	32	104
化學工程	12	40	42	94
生命科學	25	53	5	83
生物醫學	13	49	12	74
藥理學	19	30	19	68
中藥學	14	33	20	67
藥物化學	13	31	16	60

說明：中期需求為未來(一至三年內)需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

**表 4-6 生技相關產業生技人力長期需求調查**

專長	博士	碩士	其它	合計
藥學	46	65	55	166
生命科學	48	84	14	146
生化科學	39	82	25	146
分子生物學	36	83	16	135
化學	27	46	43	116
化學工程	12	37	48	97
藥物化學	22	36	25	83
中藥學	22	42	19	83
企業管理學	1	36	42	79
水產養殖	4	28	39	71

說明：長期發展需求為五年以後需求。此表只列出前十項科系人力需求統計。

## 產業別統計

表 4-7 醫藥品產業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
藥學	119	藥學	150	藥學	141
分子生物學	43	化學	69	化學	93
中藥學	40	生化科學	66	生命科學	88
化學	38	中藥學	62	藥物化學	79
生化科學	36	分子生物學	59	中藥學	75

說明：此表只列出前五項科系人力需求統計。

表 4-8 醫療器材產業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
生化科學	39	分子生物學	53	分子生物學	69
醫學工程	38	化學工程	46	企業管理學	63
分子生物學	35	醫學工程	45	化學工程	57
免疫學	23	生化科學	44	生化科學	47
電子工程	22	企業管理學	34	化學	47

說明：此表只列出前五項科系人力需求統計。

表 4-9 特化與食品產業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
中藥學	35	中藥學	49	中藥學	51
藥學	34	藥學	46	藥學	42
食品科技	27	食品科技	39	藥物化學	35
化學	22	藥物化學	36	微生物學	34
藥理學	16	微生物學	36	分子生物學	34

說明：此表只列出前五項科系人力需求統計。

表 4-10 農業生技產業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
分子生物學	17	水產養殖	29	水產養殖	67
水產養殖	16	分子生物學	29	分子生物學	42
農藝學	14	生命科學	24	生命科學	27
畜產學	13	微生物學	21	遺傳學	20
海洋科學	12	獸醫學	17	細胞生物	20

說明：此表只列出前五項科系人力需求統計。

表 4-11 環保生技產業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
農藝學	11	微生物學	18	微生物學	18
農業工程	10	化學	11	生化科學	16
食品科技	7	生化科學	9	分子生物學	10
生化科學	5	分子生物學	8	植物學	9
分子生物學	5	毒理學	7	生物醫學 農業化學	8

說明：此表只列出前五項科系人力短、中期需求，前六項科系人力長期需求統計。

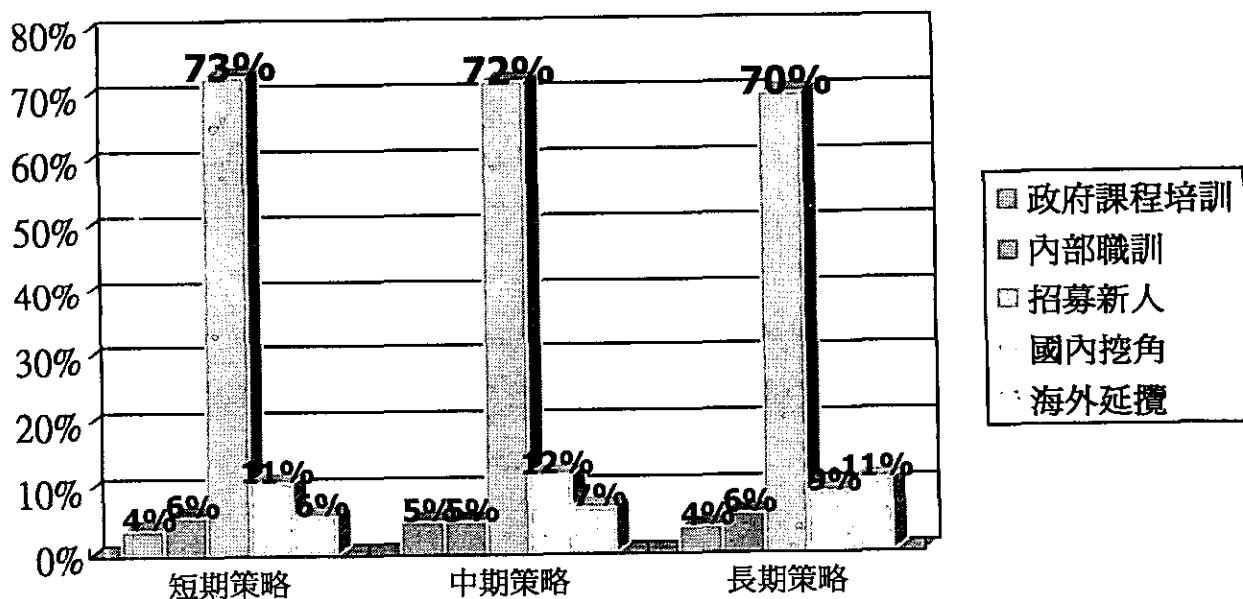
表 4-12 生技服務業生技人力需求調查

短期需求 專業/人數		中期需求 專業/人數		長期需求 專業/人數	
藥學	25	分子生物學	36	生命科學	56
生化科學	24	病理學	30	毒理學	33
生命科學	18	生命科學	29	藥學	31
分子生物學	17	獸醫學	27	藥理學	31
生物醫學	15	藥學 生物醫學	24	病理學	30

說明：此表只列出前五項科系人力短、長期需求，前六項科系人力中期需求統計。

最後，在生技人力（人才）取得方式上，根據本研究調查，不論短、中、長期，都是以「招募新人」為主要策略，比例都高達七成以上，其次才是「國內挖角」，大約在一成。其中值得注意的是，隨著公司或機構的發展，規模的擴張，「海外延攬」的重要性逐漸顯現，從短期需求占 6%（短期海外人才需求估計 127 人）、中期需求占 7%（222 人）、到長期需求占 11%（440 人）。而認為「政府課程培訓」有助於生技人才取得者，僅佔 4%-5% 之間。若再考慮大專院校生技人才之需求，本研究假設大專院校的人才需求為研究機構的 0.8 倍<sup>10</sup>，因此初步推估我國生技人才需求分別為 2003 年 168 人、2005 年 290 人、2007 年 592 人。

圖 4-2 生技人力（人才）取得方式



<sup>10</sup> 根據經建會人力規劃處「科技人力供需長期趨勢及因應對策」，生物相關科系（包括生物科學、農林科學、畜牧獸醫、海洋漁業及食品營養）之研究機構與學校機構科技人力需求比約為 1:0.8，假設人才需求同此比例，且未來需求趨勢與結構不變。

儘管台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段，但同樣面臨人才難求的問題。由本研究所召開之座談會（會議記錄請詳附錄十一），並實地訪查代表性生技公司經營者，及參加相關研討會的經驗得知，生技產業發展所需的「高級整合型人才」（主要是指在美歐等先進國家有過多年實際產業經營經驗的科學家），則相當缺乏。此意味著「延攬」或「挖角」人才的比例雖比「招募新人」來得低，但人才可替公司創造的價值遠比其它人力來得高，這是典型的知識經濟所得分配落差之現象。

太景生技執行長許明珠也認為，國內現階段生技研發最需要的是「人才」。國內生技研發公司頂尖的 10%至 20%研發人才，必須從國外引進有實務研發經驗的科學家，其他的 80%至 90%研發人力，則可以運用國內自己訓練的科研人才。她認為國內本土的博士級研究員素質很好，碩士級研究員也因為畢業論文的訓練，能力優於國外碩士畢業生。只是國內缺乏生技產業經驗，重點研發還是必須借重國外有經驗的科研人才。

## 第五章 台灣生技人力供需推估

由前面的需求調查可推估我國生技人力總需求分別為2003年2,798人、2005年4,148人、2007年5,385人，其中我國生技相關科系碩博士總需求推估分別為2003年2,121人、2005年3,080人、2007年4,035人，碩博士需求占生技人力總需求比例平均高達四分之三（分別占76%、74%、75%）。所以本研究認為生物科技人力的主要供給來源為研究所（含）以上教育程度之畢業生，以下生物科技人力供需研究將以研究所博碩士班之分析為主。因此依據教育部統計處「九十學年度大專院校概況統計」（民國91年3月），本研究估計國內各公私立大學、獨立學院及技術學院之理、工、農、醫、法、商等與生技產業發展相關者約1,000系所，九十學年度共有博碩士班學生34,316人，畢業生人數8,890人。儘管這些學生畢業後未必會從事生技產業，但這都是我國生技產業發展的潛在人力供給來源。

本研究根據上述統計，觀察生物學、生化科學、生命科學及生物科技/技術等科系之研究生，九十學年度計有博碩士班學生 2,352 人，博碩士班畢業生就有 532 人。本研究又嘗試將大專院校科系與生物科技產業發展之相關連程度分為「核心科系」、「周邊科系」、「支援科系」，如表 5-1 所示，計算在學學生與畢業生人數。本研究發現「核心科系」共有博碩士班學生 4,973 人，博碩士班畢業生人數 1,264 人，可視為我國生技產業的主要研發人力來源。「周邊科系」共有博碩士班學生 7,999 人，畢業生人數 2,030 人。「支援科系」共有博碩士班學生 21,344 人，畢業生人數 5,596 人（請詳表 5-2）。

表 5-1 與生物科技產業發展相關之科系名稱

核心科系	生物技術/科技（包含「農業化學」）、生物科學、生化科學、生命科學、生物醫學、細胞生物、微生物學、分子生物學、分子醫學、免疫學、遺傳學、藥物化學、藥理學、藥學、中藥學、農業工程、醫學工程、醫學等
周邊科系	化學、化學工程、臨床醫學、預防醫學、畜產學、水產養殖、獸醫學、營養學、農藝學、園藝學、病理學、植物病理、植物學、毒理學、海洋科學、食品科技等
支援科系	統計學、資訊工程、資訊科學、電子工程、電機工程、機械工程、法律、企業管理學等

其中值得注意的是，與前面我國生技人力需求調查結果相較，單就生物科技或生物技術學系，再加上醫、農學院及其他生技產業相關系所來計算，「人力」供應並不匱乏。也就是單純就數字來看，除了藥物化學、分子生物學、分子醫學、生物醫學、藥學、細胞生物、免疫學、遺傳學、中藥學、臨床醫學、預防醫學、營養學、病理學等科系人力明顯供不應求外，現行教育體系每年供應的畢業生總人數，其實遠大於生技產業與研究機構（尚不包含大專院校）的總需求量（請詳表 5-2）。

儘管台灣的生技產業剛起步，「人力」需求維持在小規模階段，但卻已面臨「人才」難求的問題。大學培育的碩博士畢業生，在經驗、國際化、與產業配合的方面明顯不足，現階段是無法滿足產業的「人才」需求。由本研究所以召開之座談會（會議記錄請詳附錄十一），並實地訪查代表性生技公司經營者，及參加相關研討會的經驗得知，生技產業發展所需的「高級整合型人才」（主要是指在美歐等先進國家有過多年實際產業經營經驗的科學家），則相當缺乏，因此海外華裔科學家也是國內生技產業爭取的對象。

而就國內生技產業之研發「人才」潛在供給來觀察，由於台灣缺少大型製藥公司，新創的生技公司規模又太小，因此大部份的生物科技研發人才，都散落在學術與研究界，使得目前生物科技的研發能量，幾乎都蘊藏在研究與學術機構，例如中央研究院、國家衛生研究院、工業技術研究院生物醫學工程中心、生物技術開發中心，以及台大、陽明、成功、長庚、中興大學等蓄積之不少生技專業人才。因此依據前面現況推估結果可知，我國生技研發人才的人數約 3 千人。儘管這些研究人才未必會進入產業，但這都是我國生技產業發展的潛在人才供給來源<sup>1</sup>。

以下針對我國 2003 年、2005 年、2007 年分別進行各項科系（專長）之人力供需推估。假設國內大專院校研究所學生成長率與再進修率、輟學率相當（可互相抵銷），所以各年研究所畢業生人數可維持不變，本研究以九十學年度研究所碩博士班畢業生數作為各年生技人力供給推估值。至於需求面數

---

<sup>1</sup> 有關人才的推估請詳第三章第三小節。這 94 家研究機構的生物科技研發人員，依其人員之專長（學科）與學歷呈現於附錄七。

值分別為本研究於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查之短中長期新增需求，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查，再加上大專院校需求推估值（假設為研究機構人力需求數之 0.8 倍<sup>2</sup>），即為我國 2003 年、2005 年、2007 年生技人力之總需求推估值（請詳表 5-3）。兩者之差額即為人力供需失衡之現象。

根據以上我國 2003 年、2005 年、2007 年生技相關科系博碩士人力總需求及供給之推估值，發現生物科技之「核心科系」普遍面臨供不應求之現象，尤其是藥物化學、分子生物學、分子醫學、醫學工程、生物醫學、藥學、細胞生物、免疫學、生物科學、遺傳學、中藥學等科系的畢業生已無法滿足目前產業及學術、研究機構之需求，2003 年、2005 年、2007 年「核心科系」的生技人力分別短缺 14 人<sup>3</sup>、673 人、1,342 人（請詳表 5-4）。而生物科技之「周邊科系」，如臨床醫學、預防醫學、農藝學、營養學、病理學等科系的畢業生也無法滿足目前產業及學術、研究機構之生技人力需求（請詳表 5-4）<sup>4</sup>。因此，這些科系（專長）的供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。儘管其它「周邊科系」與「支援科系」對於生技人力之提供不虞匱乏，如果我國生物科技之發展前景不若其它產業，這些人力也未必會進入生技相關產業或學術研究機構。

簡言之，國內的勞動市場面臨結構性失衡問題。國內教育體系每年所提供的生技相關「人力」總數，供給量超過需求量，也就是生物科系之大部分「周邊科系」與「支援科系」呈現供過於求之現象，但就生物科技之「核心科系」與部分「周邊科系」而言，碩博士畢業生在目前即已無法滿足產業及學術研究機構的需求，而且供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。產業發展的關鍵是生技「人才」問題，教育體系即使調整科系內容也未必能在短期內可培育產業發展所需的「人才」，有賴確切落實行政院「科技人才培訓及運用方案」中人才的培育與海外經驗之引進。

<sup>2</sup> 根據經建會人力規劃處「科技人力供需長期趨勢及因應對策」，生物相關科系（包括生物科學、農林科學、畜牧獸醫、海洋漁業及食品營養）之研究機構與學校機構科技人力需求比約為 1:0.8，假設未來趨勢同此。

<sup>3</sup> 2003 年的「核心科系」總超額需求人數只佔總需求人數約 1%，表示供需尚可平衡（差額小於 10%）。

<sup>4</sup> 這 16 個「核心科系」或「周邊科系」的超額需求人數已超過總需求人數的 10%，表示有供不應求現象。

表 5-2 與生物科技發展相關之研究所科系碩博士人數供給統計及需求調查

與生物科技關係專長(科系名稱)		研究所 學生數	研究所 畢業生數*	短期需求 人數調查	中期需求 人數調查	長期需求 人數調查
核心科系	分子生物學	135	14	91	176	212
	藥物化學	44	18	128	155	179
	生化科學	538	137	87	144	217
	生命科學	455	97	60	114	189
	分子醫學	91	22	100	122	134
	藥學	290	71	95	106	127
	醫學工程	425	106	81	100	124
	生物醫學	120	38	48	84	126
	免疫學	49	17	51	80	91
	細胞生物	137	19	33	73	112
	微生物學	268	86	31	69	82
	生物科學	277	40	35	54	74
	中藥學	121	44	46	48	65
	遺傳學	57	13	18	42	72
	藥理學	146	54	28	49	52
	生物技術/科技**	1,082	258	16	32	31
	醫學	566	142	12	14	18
農業工程	172	88	9	5	3	
<b>核心科系小計</b>		<b>4,973</b>	<b>1,264</b>	<b>969</b>	<b>1,467</b>	<b>1,908</b>
周邊科系	化學	1,976	509	67	85	92
	化學工程	2,081	656	44	57	58
	臨床醫學	310	16	35	47	75
	食品科技	992	247	33	52	42
	預防醫學	24	0	12	36	46
	畜產學	239	57	29	29	35
	水產養殖	328	79	18	30	44
	獸醫學	321	80	21	34	29
	營養學	69	15	18	30	18
	農藝學	170	26	21	21	22
	園藝學	287	81	19	21	22
	病理學	23	3	7	27	25
	植物病理	154	40	16	17	17
	毒理學	93	31	8	16	22
	海洋科學	741	139	12	11	13
	植物學	191	51	12	10	10
<b>周邊科系小計</b>		<b>7,999</b>	<b>2,030</b>	<b>372</b>	<b>523</b>	<b>570</b>
支援科系	統計學	558	167	62	72	84
	資訊工程	3,260	818	41	52	62
	資訊科學	583	154	14	34	47
	電機工程	5,240	1,472	14	17	49
	企業管理學	4,916	1,138	12	21	38
	電子工程	2,521	627	18	22	29
	機械工程	4,266	1,220	9	12	22
<b>支援科系小計</b>		<b>21,344</b>	<b>5,596</b>	<b>170</b>	<b>230</b>	<b>331</b>
<b>總計</b>		<b>34,316</b>	<b>8,890</b>	<b>1,511</b>	<b>2,220</b>	<b>2,809</b>

註\*：民國 90 年 6 月研究所碩博士班畢業生數。

註\*\*：供給面包括生物技術、生物科技、農業化學及其它生技學系；需求面僅包括農業化學專長之需求。

供給面資料來源：教育部統計處，中華民國大專院校概況統計-九十學年度(民國 91 年 3 月)。

需求面數值為台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查(以上僅呈現需求調查排名前 41 項科系之統計結果)。共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查。(此表需求面數值尚未包含大專院校之需求)

表 5-3 我國生物科技發展相關之研究所科系碩博士人數總需求推估

與生物科技關係	專長 (科系名稱)	2003 年總需求推估	2005 年總需求推估	2007 年總需求推估	
核心科系	藥物化學	214	244	276	
	分子醫學	160	186	204	
	醫學工程	122	152	198	
	分子生物學	118	238	286	
	生化科學	100	171	294	
	藥學	100	112	140	
	生命科學	74	143	235	
	免疫學	58	98	121	
	生物醫學	56	102	182	
	中藥學	51	49	66	
	細胞生物	48	113	169	
	生物科學	45	73	105	
	微生物學	39	88	114	
	藥理學	28	49	54	
	遺傳學	25	61	102	
	農業化學**	19	38	37	
	醫學	12	14	18	
	農業工程	10	6	4	
	<b>核心科系小計</b>		<b>1,278</b>	<b>1,937</b>	<b>2,606</b>
	周邊科系	化學	80	95	107
化學工程		52	61	65	
畜產學		50	48	57	
臨床醫學		41	63	103	
食品科技		35	57	52	
園藝學		31	36	37	
農藝學		31	35	39	
獸醫學		26	40	38	
植物病理		23	24	24	
水產養殖		23	39	54	
營養學		20	32	18	
預防醫學		18	52	73	
植物學		15	13	12	
海洋科學		14	13	14	
毒理學		8	16	22	
病理學		7	28	27	
<b>周邊科系小計</b>		<b>474</b>	<b>652</b>	<b>741</b>	
支援科系	統計學	108	122	141	
	資訊工程	71	90	108	
	資訊科學	20	55	80	
	電子工程	20	26	37	
	雷機工程	18	21	81	
	企業管理學	12	21	39	
	機械工程	9	12	22	
<b>支援科系小計</b>		<b>258</b>	<b>346</b>	<b>508</b>	
<b>總計</b>		<b>2,009</b>	<b>2,935</b>	<b>3,855</b>	

說明：需求面數值分別為台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查之短中長期新增需求，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查，再加上大專院校需求推估值（假設為研究機構人力需求數之 0.8 倍），即為我國 2003 年、2005 年、2007 年生技人力之總需求推估值。註\*\*：請詳表 5-2。

表 5-4 我國生物科技發展相關之研究所科系碩博士人數超額供給推估

與生物科技關係	專長 (科系名稱)	2003 年超額供給	2005 年超額供給	2007 年超額供給
核心科系	藥物化學	(196)	(226)	(258)
	分子生物學	(104)	(224)	(272)
	分子醫學	(138)	(164)	(182)
	免疫學	(41)	(81)	(104)
	細胞生物	(29)	(94)	(150)
	遺傳學	(12)	(48)	(89)
	生物醫學	(18)	(64)	(144)
	藥學	(29)	(41)	(69)
	中藥學	(7)	(5)	(22)
	醫學工程	(16)	(46)	(92)
	生物科學	(5)	(33)	(65)
	生命科學	23	(46)	(138)
	生化科學	37	(34)	(157)
	藥理學	26	5	(0)
	微生物學	47	(2)	(28)
	農業工程	78	82	84
	醫學	130	128	124
生物技術/科技**	239	220	221	
<b>核心科系小計</b>		<b>(14)</b>	<b>(673)</b>	<b>(1,342)</b>
周邊科系	預防醫學	(18)	(52)	(73)
	臨床醫學	(25)	(47)	(87)
	病理學	(4)	(25)	(24)
	營養學	(5)	(17)	(3)
	農藝學	(5)	(9)	(13)
	畜產學	7	9	0
	植物病理	17	16	16
	園藝學	50	45	44
	獸醫學	54	40	42
	植物學	36	38	39
	水產養殖	56	40	25
	毒理學	23	15	9
	化學	429	414	402
	食品科技	212	190	195
	海洋科學	125	126	125
化學工程	604	595	591	
<b>周邊科系小計</b>		<b>1,556</b>	<b>1,378</b>	<b>1,289</b>
支撐科系	統計學	59	45	26
	資訊科學	134	99	74
	資訊工程	747	728	710
	電子工程	607	601	590
	電機工程	1,454	1,451	1,391
	企業管理學	1,126	1,117	1,099
	機械工程	1,211	1,208	1,198
<b>支援科系小計</b>		<b>5,338</b>	<b>5,250</b>	<b>5,088</b>
<b>總計</b>		<b>6,881</b>	<b>5,955</b>	<b>5,035</b>

說明：「人力超額供給」即為供需差額，也就是表 5-2 生技人力供給推估值（以研究所畢業生數當成各年供給人數）減去表 5-3 我國 2003 年、2005 年、2007 年生技人力總需求推估值。（）為負值，表示超額需求。註\*\*：請詳表 5-2。

## 第六章 結論與建議

### 一、本研究之主要發現

本研究於 2002 年 6 至 7 月之間，進行生技人力現況與需求問卷調查，共有 253 家生技公司、其他相關產業 77 家公司、94 家研究機構接受調查，發現 2002 年我國生物科技發展相關的人數為 6,061 人(其中生技公司 2,389 人、生技產業相關廠家 613 人、研究機構 3,059 人)，若再加上大專院校生物科技之核心與周邊科系之助理教授、副教授、教授有 3,682 人，共計 **9,743** 人。

由於台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段。我國生技人力經由調查的需求人數分別為 2003 年 2,122 人、2005 年 3,170 人、2007 年 3,999 人，呈現逐年擴張之趨勢。若再考慮大專院校生技人力之需求，初步推估我國生技人力總需求分別為 2003 年 2,798 人、2005 年 4,148 人、2007 年 5,385 人。

在生技人力(人才)取得方式上，根據本研究調查，不論短、中、長期，都是以「招募新人」為主要策略，比例都高達七成以上，其次才是「國內挖角」，大約在一成。其中值得注意的是，隨著公司或機構的發展，規模的擴張，「海外延攬」的重要性逐漸顯現，從短期需求占 6% (短期海外人才需求估計 127 人)、中期需求占 7% (222 人)、到長期需求占 11% (440 人)。而認為「政府課程培訓」有助於生技人才取得者，僅佔 4%-5% 之間。若再考慮大專院校生技人才之需求，初步推估我國生技人才需求分別為 2003 年 168 人、2005 年 290 人、2007 年 592 人。

由於本研究發現我國生技相關科系碩博士總需求推估分別為 2003 年 2,121 人、2005 年 3,080 人、2007 年 4,035 人，碩博士需求占我國生技人力總需求比例平均高達四分之三(75%)，所以認為生物科技人力的主要供給來源為研究所以上教育程度之畢業生，生物科技人力供需研究重點應以研究所博碩士班為主。

因此本研究根據教育部統計處「九十學年度大專院校概況統計」(民

國 91 年 3 月)，觀察生物學、生化科學、生命科學及生物科技/技術等科系之研究生。九十學年度計有博碩士班學生 2,352 人，博碩士班畢業生就有 532 人。本研究又將大專院校科系與生物科技產業發展之相關連程度分為「核心科系」、「周邊科系」、「支援科系」，發現「核心科系」共有博碩士班學生 4,973 人，博碩士班畢業生人數 1,264 人，可視為我國生技產業的主要研發人力來源。「周邊科系」共有博碩士班學生 7,999 人，畢業生人數 2,030 人。「支援科系」共有博碩士班學生 21,344 人，畢業生人數 5,596 人。

本研究再推估我國生技相關科系博碩士之總需求及供給，發現生物科技之「核心科系」普遍面臨供不應求之現象，尤其是藥物化學、分子生物學、分子醫學、醫學工程、生物醫學、藥學、細胞生物、免疫學、生物科學、遺傳學、中藥學等科系的畢業生已無法滿足目前產業及學術、研究機構之需求，2003 年、2005 年、2007 年「核心科系」的生技人力分別短缺 14 人、673 人、1,342 人。而生物科技之「周邊科系」，如臨床醫學、預防醫學、農藝學、營養學、病理學等科系的畢業生也無法滿足目前產業及學術、研究機構之生技人力需求。因此，這些科系（專長）的供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。儘管其它「周邊科系」與「支援科系」對於生技人力之提供不虞匱乏，如果我國生物科技之發展前景不若其它產業，這些人力也未必會進入生技相關產業或學術研究機構。

簡言之，國內的勞動市場面臨結構性失衡問題。儘管台灣的生技產業剛起步，人力需求維持在小規模階段，但國內教育體系每年所提供的生技相關「人力」總數，供給量超過需求量，也就是生物科系之大部分「周邊科系」與「支援科系」呈現供過於求之現象。可是值得注意的是，就生物科技之「核心科系」與部分「周邊科系」而言，碩博士畢業生在目前即已無法滿足產業及學術研究機構的需求，而且供給面若繼續維持現狀，生技人力之超額需求將日益增強。產業發展的關鍵是生技「人才」問題，教育體系即使調整科系內容也未必能在短期內可培育產業發展所需的「人才」，有賴確切落實行政院「加強生物技術產業推動方案」、「科技人才培訓及運用方案」中人才的培育與海外經驗之引進（請詳本章第三、四小節說明）。

## 二、台灣生技產業之人力發展（人才引進與培育）策略

以研究方法而言，很多社會科學的研究，由於不易以量化方式來呈現問題或策略，所以引用代表性專家或權威的說法來說明，這是研究方法中所謂的「專家說法」。只是這些生技產業專家所研議的策略方向，政府已有相關政策「科技人才培訓及運用方案」提出因應，本研究將在第四小節介紹。

1. 行政院政務委員蔡清彥表示，台灣教育體系每年所產出的生技相關人才，在「量」上，應該足以應付產業需求，目前問題在於有經驗的管理人才不足、及產學結合不夠，未來政府將加緊延攬國外優秀人才來台研究，並配合「教育人才任用條例」的修改，讓學界能量釋放到產業裡。
2. 太景生技執行長許明珠認為我國生技產業之發展必須著重人才之掌握，技術便自然隨著人才而來。然而，決定國內生技研發公司未來成功與否的關鍵，還包括事業開發(business development)人才。全世界擁有替生技公司處理技術或產品授權經驗的人才相當有限，這種人才，美國各大生技公司也在搶。她認為，國內的生技產業經驗少，就應該跟著比較有經驗的人學，包括投資、技術評估，這方面的人才投資不能省。甚至未來在開放研發型生技公司上市櫃的審核機制上，政府應考慮成立委員會，引進國際級相關產業資深人士，進行公司技術的評估。也就是引進國外人才和經驗，培養國內生技產業發展的人才。
3. 太景生技總經理兼執行長許明珠表示，台灣的生技業尚在起步階段，亟需有實務經驗的人來領導生技的走向與發展。政府應該抓住幾個重點，發揮「觸媒效應」，積極吸引人才、培養人才，並把基礎設施建立起來；如此，台灣的生技業自然具有發展前景。政府應設法把已累積多年工作經驗、對台灣仍有濃烈情感的海外生技人才拉回來<sup>1</sup>，培養出我們自己的科學家，同時要把門敞開，提供更多誘因，吸引世界優秀人才進駐。
4. 行政院政務委員蔡清彥表示，台灣可能確實無法與美國較勁，但在各國專精發展各自優勢的趨力下，例如印度的軟體業、俄羅斯的基礎科學，

---

<sup>1</sup> 目前台灣在海內外的生技人才不少，但如果再不大力發展，恐怕這些人才就快變老了。

都可以作為我國最好的人才選擇。此外，也不一定都由政府出面，企業界及大學機構若能以合作契約，提供獎學金給上述等國的大學畢業生來台進修，有助於厚植未來的儲備人力。

5. 生物技術開發中心執行長張子文表示，生技產業是一個非常國際化的產業，國內如要發展生技產業，就必須和國際接軌，提供優厚的條件、適合的居住環境、良好的教育制度，延攬優秀的國際人才來台，藉助國際的力量來提升國內生技水平。太景生技總經理許明珠也建議，為營造優質生活環境，以提高外籍人士來台工作的意願，政府應提供優惠貸款，鼓勵民間業者在科技園區附近興建國際生活社區，讓來台的國外科技人才優先進駐。
6. 在「自由化」、「全球化」及「知識經濟」之發展下，由於人才具有稀少性，往往成為各方爭取的對象，哪邊待遇好、誘因強，人才就往哪邊移動。然而人才的延攬應由高科技勞動市場價格機能發揮功能，透過供需條件以高薪來吸引人才<sup>2</sup>，並且降低對大陸科技人員來台的管制程度，縮短審核流程與時間，改善生活與研究環境，妥善安排子女就學，凡此種種均屬必要，而非仰賴免稅。事實上，若沒有好的發展與生活環境來配合，也就不足以吸引人才來台，甚至反而造成人才流失的後果。
7. 再生緣生物科技公司董事長劉享朗表示，台灣應該善用國際相關資源，培訓所需人才，他以芬蘭政府長期委託在幹細胞基礎研究方面頗有成績的美國杜蘭大學，為其培養生技人才，使得芬蘭在生技產業中，能很快佔有一席之地為例，建議政府應增加生技人才公費留學名額，或以交換學生、獎勵留學的方式，讓國內學界與國際間有所交流。
8. 外語障礙的問題，顯然無法在短期間內解決，暫且借重大陸科技人才引進，或許能夠稍解國內科技人才不足的燃眉之急<sup>3</sup>。目前大陸高科技人才來台參與研發工作，停留年限已從二年延長為三年，但仍為短期停留

---

<sup>2</sup> 太景生物科技總經理許明珠指出，台灣最缺乏的是有實務經驗的國際人才來帶動生技公司的經營團隊，因而，台灣業者應以國際水準來招攬有實務的生技人才，以近年這樣生技人才的身價來看，目前年薪在25萬到30萬美元。

<sup>3</sup> 然而，基於兩岸敵對立場，加上科技可能涉及國家安全等敏感，在開放過程如何同步掌握「質與量」，成為另一項大考驗，尤其政府單位向來缺乏一套完整引進海外人才體系及資訊網站，匆促大幅開放大陸人才，等同於自動讓安全網洞開。

狀態，因此太景生技總經理許明珠建議，政府應研究放寬停留年限，以利經驗傳承與延續。另外，她也建議政府儘速放寬外籍人士眷屬就業與健保問題，縮短申請流程，以加速人才引進。

9. 國防科技役人員均為國內大學理工、資訊及醫農等科系碩、博士班畢業，且必須服役四年，可塑性高、穩定性高，希望政府擴大國防工業儲訓役科技人員適用範圍及員額，以增加研發人才供給。此外，國內小留學生頗多，不少在國外取得生物科技相關科系等碩士以上學位，卻礙於兵役限制，無法回國服務，政府應開放小留學生可回國服國防科技役，除可解決小留學生兵役問題外，也可提供國內業界所需研發人才。由於企業研發人才需時間培養，因此國防役與替代役可以幫助人才能在較長的時間內在企業服務，值得推廣。
10. 五鼎生技沈燕士認為國內大專院校及工研院等學術研究機構，與其求短期的業績表現(與國外知名機構合作)，應該更重視本地的人才的培養，考量業界的需要與技術承接的能力，進行創新研發。尤其應鼓勵學術研究機構的人才移轉(釋出)，過去聯電、台積電有不少人才，都是來自工研院。
11. 清華大學校長徐遐生認為，善用國內學術機構潛藏的豐沛資源，正是最值得努力的方向。根據國科會統計，國內博士人才幾近七成留在大學與研發機構，學術成就在國際間已有地位，論文篇數排名不遜於歐美國家。徐遐生表示，把學術的科研實力，順利導向產業應用，發揮產學合作的研發能量，有助於紓解產業界的人才需求殷急。教育部就會同經濟部，慎重研商允許大專院校專任教師，以留職停薪或兼職方式，參與企業之創立或營運。
12. 美國生技公司成功的 CEO，仍以來自學術研究機構者居多。再以生技公司的發展歷程來看，前五到八年，通常較偏向研究工作，等公司大到一定規模，有產品出現、欲進行銷售時，產業經驗才會明顯重要。因此台醫生技董事長林榮華認為 CEO 階段性自我調整也很重要，藉由自我充實而從研發過渡到發展階段，若轉變不及，就需從外界取才。

### 三、行政院「加強生物技術產業推動方案」

方案相關採行措施	方案相關實施要項	本研究建議
1、加強生技智慧財產權保護及促進	(1)加強生技研究人員之智慧財產權觀念及法律知識。 (2)修訂生技專利審查基準、建立資料庫、培訓專業審查人員、提升審查品質。 (3)增強法院辦理生技智慧財產權案件之能力，並健全生技智慧財產權之仲裁、調解等快速解決糾紛之管道。 (4)加強生技專利商業化之評估及推廣能力。	呼應專家意見，請持續推動與確實執行。
2、推動國內生技研發成果落實產業	(1)推動國防部中山科學院及國防醫學院人才與設施協助生技研發與產業發展。	呼應專家意見，請持續推動與確實執行。
3、培育生技產業專業及管理人才	(1)加強規劃生技產業人力資源供需評估，落實生物科技教育改進計畫，並規劃相關之教學課程。 (2)運用工業技術人才培訓計畫，結合學術研究機構與公會，加強培訓生技創業投資、技術移轉、技術鑑價、經營管理等相關技術及管理專業人才。 (3)加強中草藥研究相關人才培訓與人才資料庫建立，以促進中草藥早日進軍國際市場。	呼應專家意見，請持續推動與確實執行。
4、加強生技職業訓練	(1)加強培訓醫療器材產業相關人才。 (2)加強培訓生技產業各級職業技術人力。	所需人力項目請詳本研究第四章產業別調查(表4-7至4-12)。
5、延攬生技產業專業及管理人才	(1)運用國科會「補助延攬科技人才處理要點」、「補助延聘博士後研究人才處理要點」、經濟部「協助國內民營企業延攬海外產業專家來台服務作業要點」協助業者、政府單位、研究機構延聘生技專業人才。 (2)運用行政院「科技人才培訓及運用方案」，協助延攬高科技人才，推動生技產業發展相關業務。	呼應第二次座談會意見，請持續推動與確實執行。

#### 四、行政院「科技人才培訓及運用方案」

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
<p>一、 加強大學新興科技人才培育</p> <p>(一) 評估檢討並加強現行資訊系所之規模與專業課程,推動適合非資訊科系之資訊學程,建立資訊專業人員認證機制。</p> <p>(二) 為因應生物科技發展,推動基因體醫學學程,增加基因體醫學相關研究教師名額。</p> <p>(三) 增加大學教育體制學位授與彈性,鼓勵大學本科部以學程為中心培育人才,建立延後分流之學制。</p> <p>(四) 重點支援績效良好之大學系所,延聘國際知名師資,鼓勵大學以英語授課,吸引國內、外優秀學生就讀。並鼓勵設立國際研究生院及國外學生來台研修獎學金,以吸引海外優秀學生來台研修。</p> <p>(五) 建立國內優秀的研究機關(構)(中研院、工研院)與學校合作培育碩博士研究生之機制。鼓勵碩、博士學生到學術研究機構,利用其設備、研發經驗及師資進行學術研究,協助培養產業所需科技人才。</p> <p>(六) 研究建置科技管理、智財權管理及國際金融管理等跨領域知識資料庫,以作為科技人員通識教育之基礎。</p>	<p>(一)根據本研究生物科技人力調查與總需求推估,短、中、長期資訊相關系所博碩士需求分別為109人、173人、228人。</p> <p>(二)呼應專家意見,請持續推動與執行。</p> <p>(三)呼應專家意見,請持續推動與執行。</p> <p>(四)呼應專家意見,請持續推動與確實執行。唯我國英文程度普遍低落,短期內難見改善成效。此外,企業界及大學機構可考慮以合作契約,提供獎學金給科技基礎良好、但經濟發展不若我國之第三世界國家的大學畢業生來台進修,可厚植未來的儲備人力。</p> <p>(五)實質促進產學合作是我國生技產業發展最重要的課題,請持續推動與確實執行。</p> <p>(六)跨學科知識之整合型人才的培育非常重要,請持續推動與確實執行。</p>

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
<p>(七) 加速大學法等相關法令修正,授權各大學自訂產學合作中心設置辦法。大學教師升等、獎勵得考量對產業發展的貢獻。</p> <p>(八) 調整增加公費留學有關基礎科學及產業科技碩士或博士及博士後留學名額,以加強培育科技人力。</p> <p>(九) 成立高等教育宏觀規劃委員會,聘請傑出學術界、企業界及社會公正人士帶領規劃,對我國高等教育的發展提出宏觀、前瞻的廿一世紀藍圖,儘快使我國大學發展健全,建立國際一流之學術地位,並滿足社會的各種需求,期以達成以知識為本的現代化國家。</p>	<p>(七)大學教授升等可考慮對產業之貢獻,對於大學研究人員及教師的評鑑與升等而言,學校不應只是以學術論文的發表衡量其研究成績,也要考慮納入專利取得與實施的成績。</p> <p>(八)呼應專家意見,請持續推動與執行。</p> <p>(九)請推動與執行,但應避免淪為高調泛談。</p>
<p>二、產業科技人才培訓</p> <p>(一) 因應半導體、通訊、視訊、光電、航太、生物技術等重點發展產業需求,規劃三〇〇小時(碩士一五〇小時)以上特殊專長職前訓練計畫,並加強與各企業機構、同業公會、協會合作訓練,以增加產業科技人才供應,每年培訓六、五〇〇人次。</p> <p>(二) 推動並研擬專案計畫,培訓科技背景具智慧財產權、技術移轉、技術鑑價、交易、投資評估、科技管理及法規等具國際觀之跨領域高級人才,經濟部每年最少培訓一百名以上。政府各科技管理單位亦得選派人員參與訓練。</p> <p>(三) 鼓勵大學科技系所教師進修管理、專利法律等課程,並加強對各學校技術移轉辦公室或創新育成中心之人才培訓,以落實科技基本法有關智財權下授之政策。</p>	<p>(一)呼應專家意見,請持續推動與確實執行。</p> <p>(二)呼應專家意見,請持續推動與確實執行。此外,為引進有實際經驗的國外技術鑑價專家,並促進鑑價知識、經驗之交流,建議鼓勵具技術鑑價經驗之外商來台設立分公司。</p> <p>(三)呼應專家意見,請持續推動與確實執行。為鼓勵知識產業化,請務必落實科技基本法有關智財權下授之政策。</p>

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
<p>三、建構引進高級科技專業人才之優質環境</p> <p>(一) 研擬修訂私立學校法，將外國僑民學校、國際學校之設立、獎勵及補助納入私立學校法規範之可行性，以健全此類學校發展。</p> <p>(二) 放寬我國私立學校以專案方式辦理外國課程部，並得視需要納入本國課程及教材，收費標準得依辦理外國課程部之成本由地方政府教育主管單位審核。</p>	<p>(一)請持續推動與執行。</p> <p>(二)請持續推動與執行。</p>
<p>四、積極延攬國外科技人才</p> <p>(一) 研擬「政府及企業延聘國際重量級科技研發及管理領導人才辦法」，以延攬國際知名人才。</p> <p>(二) 成立海外產業人才延攬指導小組，建構國際科技人才英文網站，建立即時人才需求資料庫，並與我駐外單位連線，加強國內企業、研究機構與海外產業專家之聯繫、媒介相關活動，以協助國內企業、研究機構延攬海外專才返國服務。</p> <p>(三) 加強單一窗口之外國人諮詢服務中心內容，並提供完整之外國人來台工作、居留服務資訊。對於各市、縣(市)警察局負責提供諮詢之外事人員，強化其有關外國人在台生活相關事項之專業知能。</p> <p>(四) 推動設置「國際商務中心」與「國際村社區」：  1 透過引進民間投資方式興建，或徵求有意願的私地地主自行開發，並協助尋求可行之投資及融資管道，建立商務中心，提供外國中小企業或初次來台投資企業進駐地點。為顧及文化多元性，對不同國別之商務中心可在同一基地上採不同樓層或不同棟之規劃設計。</p>	<p>(一)人是知識的載體，人才是知識經濟時代競爭力之所在，呼應專家意見，請持續推動與確實執行。但是這種人才全世界都在爭取，台灣應至少以國際水準才有可能招攬得到。</p> <p>(二)藉由海外人才之延攬，可加速技術之引進與知識之擴散，呼應專家意見，請持續推動與確實執行。</p> <p>(三)為提高先進國家的高科技或事業經營人才來台工作之意願，還必須配合我國全民英語程度之提升、全面生活環境之改善、基盤建設之強化等，請立即推動與規劃。</p> <p>(四)請儘速推動與確實執行。</p>

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
<p>2 推動設置「國際村社區」：(1)向業界進行調查，並徵詢建立「國際村社區」之意願、需求及區位。(2)短期公開徵選台北或新竹地區適合之民間住宅餘屋，或洽商各地方政府提供國民住宅空屋，由聘僱國外科技人士之企業選擇承租；中、長期則可與業者合作，透過 BOO 方式辦理。(3)針對攜眷及長期來台的國際專業人才，提供多元生活機能，滿足國外人才與眷屬各項生活需求。</p>	<p>(四)呼應專家意見，請立即推動與規劃。此外，海外人士小孩之教育(雙語幼稚園)問題也必須考慮。</p>
<p>(五) 研議放寬外國科技人才申請永久居留及歸化移民之條件。</p>	<p>(五)呼應專家意見，請持續推動與確實執行。此外建議政府考慮放寬外籍人士眷屬就業與健保問題，縮短申請流程，才可加速人才引進。</p>
<p>(六) 建置 0800 諮詢專線，辦理投資及引進科技人才相關業務之諮詢服務。</p>	<p>(六)請持續推動與確實執行。</p>
<p>五、大陸科技人才之延攬</p>	
<p>(一) 檢討大陸科技人才來台的審核相關規定，放寬大陸科技人才來台之限制，修改「大陸專業人士來台從事專業活動許可辦法」，以吸引大陸專業人才到國內服務，並放寬其停留期限。</p>	<p>(一)借重大陸科技人才引進，或許能稍解國內科技人才不足的燃眉之急。目前大陸高科技人才來台參與研發工作，停留年限已從二年延長為三年，但仍為短期停留狀態，應考慮放寬停留年限，以利經驗傳承與延續。</p>
<p>(二)應積極延攬大陸旅居海外科技人才來台參與產業科技研發。公司工廠因擴廠所需工程技術研究相關人才，需由大陸引進者，應就當時就業市場狀況專案核定。</p>	<p>(二)呼應專家意見，請立即推動與規劃。</p>
<p>(三)放寬高科技人才大陸籍配偶及隨行子女來台之限制。</p>	<p>(三)呼應專家意見，請立即推動與規劃。</p>
<p>(四)研議大陸科技人士受邀來台參與科技研發一年以上者，可立即參與健保，以加速人才之吸引。</p>	<p>(四)呼應專家意見，請立即推動與規劃。</p>

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
<p>六、研究所畢業人才之運用</p> <p>(一) 運用國科會現行「補助延聘博士後研究人才處理要點」，配合國家科技發展及研究機構需要，資助國內外博士後研究員至國內各大學、研究機構及政府科技管理單位從事前瞻研究，逐年增加至一〇〇〇人以上。並遴選具潛力之優秀人員逐年增加至一〇〇名以上，到國際著名之大學、研究機構參與研究。</p> <p>(二) 評估研究所畢業役男志願服務國防工業訓練預備軍(士)官研發人力運用狀況，自九十二年起檢討擴大其人力至三千五百人以上之規模，以補充國防工業公民營重要研發部門人力之不足。</p> <p>(三) 年滿十八歲之年十二月三十一日前出國之留學生在國外獲得碩、博士學位之科技人才，經教育部依「大專預備軍官選訓服役實施辦法」完成資格審查參加預備軍官考試，並志願在國防工業單位服務四年者，可參與「研究所畢業役男志願服務國防工業訓練預備軍(士)官」甄選。</p>	<p>(一)呼應專家意見，請持續推動與確實執行。</p> <p>(二)呼應第二次座談會意見，建議政府持續擴大國防工業儲訓役科技人員適用範圍及員額，以增加研發人才供給。</p> <p>(三)政府開放小留學生可回國服國防科技役，除可解決小留學生兵役問題外，也可提供國內業界所需研發人才。請持續推動與確實執行。</p>
<p>七、推動產、官、學、研人才流通及運用。</p> <p>(一) 加強產業界與各研究機構與國內外著名研究機構、大學之交流與合作研究，藉以培育高級人才，加強前瞻研究之創新能力。</p> <p>(二) 落實「教師人力彈性運用方案」，公教人員借調至民間企業之科技人才退休服務年資之計算應從寬處理。</p> <p>(三) 積極修正「教育人員任用條例」，使教師赴產業兼職之相關規定更具彈性，以加速產學交流及合作。</p>	<p>(一)實質促進產學合作是我國生技產業發展最重要的課題，請持續推動與確實執行。唯產學研合作應注意智財權之歸屬問題與權利義務之界定，以免影響合作誘因與互動關係。</p> <p>(二)呼應專家意見，請持續推動與確實執行。</p> <p>(三)特別是這種“科學研究”與“產業技術”的分野不甚明確的生物科技而言，讓學界能量得以釋放到產業界是發展之關鍵，請持續推動與確實執行。</p>

科技人才培訓及運用方案相關措施	本研究建議
(四) 推動政府研究機構改制為法人研究機構，國立大學調整為法人組織，並鼓勵大學建立長期聘任的研究員及研究教授制度。	(四) 提升研究機構之研究績效表現是強化國家創新系統之重要課題，請推動與確實執行。
(五) 加速完成「聘任人員人事條例」、「勞工退休金條例」之立法及「大學法」、「公務人員退休法」、「學校教職員退休條例」等法案之修正，以利產、官、學、研人才交流及知識經濟之發展。	(五) 實質促進產學合作是我國生技產業發展最重要的課題，請持續推動與確實執行。
(六) 積極研議公務人員可攜式退休金制度，俾利公私部門人才交流。	(六) 請推動與確實執行。

## 五、建議

本院於民國 91 年 10 月 8 日召開座談會，邀請經建會、農委會、經濟部工業局與技術處、工研院生醫中心、生物技術開發中心、衛生署與國家衛生研究院、環保署、國科會、中研院、教育部、大學等代表，以及代表性生技公司與會，針對前面所進行的問卷調查之統計結果與問題發掘進行討論，並研擬對策（會議記錄請詳附錄十一）。除了再度呼應前面專家學者與產業代表所提的問題與策略，以下本研究將前述「科技人才培訓及運用方案」等或座談會建議，予以具體化或補充說明、強化作為總結。

1. 藥物化學、分子生物學、分子醫學、醫學工程、生物醫學、藥學、細胞生物、免疫學、生物科學、遺傳學、中藥學、臨床醫學、預防醫學、農藝學、營養學、病理學等科系的畢業生已無法滿足目前產業及學術、研究機構之生技人力需求，建議國內大專院校未來進行研究所科系招生項目之調整時，可參考本研究調查與推估結果。
2. 跨領域知識整合型高級人才我國生技發展的關鍵，建議國內大專院校增設開授依業者所需並結合生技相關跨領域專業課程及進修課程（例如：生技產業分析與經營、投資評估分析、法律智財、行銷管理等），並邀集具產業經驗人士擔任講師，業者可就其員工現有專業以外，鼓勵其再進修，以利加強科技跨領域整合等人才深度養成。大專院校應加強產學

合作使大學教授瞭解產業界需求，並廣設推廣教育，提供在職進修管道。

3. 建議經濟部生技醫藥推動小組設立網站，提供生技人才職位服務和培訓等資料，及採用“技術培訓集點”形式，鼓勵生技公司、或傳統部門有意進行生技產業之經營或技術轉型的企業等員工進修相關課程，並以優惠方式鼓勵企業提供員工再培訓，以提升員工新興生技等相關領域知識，以因應生技研究發展之快速變化等競爭。
4. 由於企業研發人才需時間培養，國防役與替代役可以幫助人才能在較長的時間內在企業服務，因此本研究呼應「科技人才培訓及運用方案」，政府應持續推廣。因為國防科技役均為國內大學理工醫農等科系碩、博士班畢業生，必須服役四年，所以可塑性、穩定性高，建議政府持續擴大國防工業儲訓役科技人員適用範圍及員額，以增加研發人才供給。又國內小留學生不少在國外取得生物科技相關科系等碩士以上學位，卻礙於兵役限制，無法回國服務，政府應開放小留學生可回國服國防科技役，除可解決小留學生兵役問題外，也可提供國內業界所需研發人才。
5. 人才是生技產業發展的重要關鍵，不過，目前國內大學、研究機構的人才移轉設限甚多，以致人才無法進入產業界，徒具技術移轉的機制，卻缺乏人才促成技術商品化，因此，如何放寬人才「借調」的規定，將是學界人才是否可以適度引入產業界，協助產業發展的關鍵。生技產業的發展奠基於學術界和產業界密切互動，共同致力於基礎科學與應用科學商業化的研究。然而目前國內由自行研發成果衍生出的新創公司仍是寥寥無幾，因此政府應鼓勵技術發明者走出學術或研究機構，並修改大學教授、國家研究機構研究員是公務人員的法令，除了讓教授或研究員可以擔任校外生技公司之科技顧問，甚至可以兼職服務於生技公司，還必須允許大學創立生技公司或是讓教授或研究員校外自行創業。若能給予原技術發明人足夠的技術授權誘因，加上創投資金和產業界商業化經驗之結合，相信國內新創生技公司必如雨後春筍般設立。
6. 為落實產學合作並促進知識產業化，大學對於研究人員及教授的評鑑與升等，不應只是以學術論文的發表衡量其研究成績，也要考慮納入專利取得與實施的成績。此外，教育部與國科會應鼓勵跨院校之間的合作，取消合作發表的第二作者以後不列入評鑑的規定(目前只有第一作者有

credit，降低合作誘因)，以促進學術界之合作研發、知識交流。

7. 本研究呼應「科技人才培訓及運用方案」，積極利用政府培訓相關資源或建立固定的海外人才吸引機構，針對新興產業（尤其是生物科技）制訂專門計畫，建立特定的資訊平台和全國性的海外人才庫，以及海外人才發展基金，鼓勵優秀生技業者回國服務。
8. 生技產業是一個非常國際化的產業，國內如要發展生技產業，就必須和國際接軌，提供優厚的條件、適合的居住環境、良好的教育制度，延攬優秀的國際人才來台，藉助國際的力量來提升國內生技水平。因此本研究呼應「科技人才培訓及運用方案」，政府應加速建設國內成為優質生活環境，以提高外籍人士來台工作的意願。所以政府應提供優惠貸款，鼓勵民間業者在科技園區附近興建國際生活社區，讓來台的國外科技人才優先進駐。此外建議政府儘速放寬外籍人士眷屬就業與健保問題，縮短申請流程，以加速人才引進。
9. 本研究呼應「科技人才培訓及運用方案」，企業界及大學機構可考慮以合作契約，提供獎學金給科技基礎良好、但經濟發展不若我國之第三世界國家的大學畢業生來台進修，可厚植未來的儲備人力。
10. 未來在開放研發型生技公司上市櫃的審核機制上，政府可考慮成立委員會，引進國際級相關產業資深人士，進行公司技術的評估。也就是引進國外人才和經驗，培養國內生技產業發展的人才。此外，為引進有實際經驗的國外技術鑑價專家，並促進鑑價知識、經驗之交流，建議鼓勵具技術鑑價經驗之外商來台設立分公司。
11. 關於生物科技人才之引進，前述方案相關措施已相當完備週延，唯根據前面研究發現，我國生技產業發展最需要具實際產業經驗之人才，故創業人才之引進在產業發展現階段是非常重要的，建議可參考英國鼓勵海外人才在英國創業之辦法（請詳附錄十二），再配合我國全民英語程度之提升、全面生活環境之改善、基盤建設之強化等，吸引先進國家大型生技公司的事業經營人才（不只是國際重量級學者、科學家）來台創辦生技事業，提昇我國生物科技發展之技術層次，加速相關知識與經驗之累積，進而帶動我國生技產業之發展，期許生技產業能在可見的短期內成為我國另一主流產業。

## 附錄一 生技人力需求調查問卷內容—研究機構

### 「生物科技人力供需問題研究」

#### 問卷調查

委託單位：經濟建設委員會

執行單位：台灣經濟研究院

中華民國九十一年六月

為加速推動台灣生物科技產業之發展，行政院經濟建設委員會委託台灣經濟研究院進行「生物科技人力供需問題研究」計畫，針對全國各大學與生物科技發展相關之學術、研究機構、以及生技相關產業之公司，辦理生物科技人力供需之問卷調查，以作為我國生物科技發展人力規畫之重要依據。貴單位的回卷，將作為本計畫整體分析之基礎，有助於政府掌握我國生物科技發展人力之現況與趨勢。貴單位所提供各項問卷答案，僅作為統計分析與政策規畫用，個別原始資料絕不對外公開。請於民國 91 年 6 月 15 日前完成問卷之填答，由衷感謝您的協助與合作！

請 貴單位依據本問卷第 2 頁所提供之產業項目與科系代碼(表一、二)填答部分問題。在完成所有問題之填答後，請將本問卷之第 3 與 4 頁回傳台灣經濟研究院 FAX:(02)25867648；或將本問卷摺成以第 4 頁作為封面，寄回台灣經濟研究院。

在問卷的填答過程中若有任何困難或疑問，請洽台灣經濟研究院 TEL:(02)25865000，孫智麗(分機 737)，或羅翠玲(分機 847)。

表一 生物科技產業範疇說明—產業代碼

醫藥品 1X	醫療器材 2X	特用化學品 與食品 3X	農業生物科技 4X	環保生物科技 5X	生技服務業 6X
新藥開發	生物晶片	機能性保健食品	基因轉殖動物	環保生物製劑	臨床試驗
藥物傳輸	核酸探針	食品添加物	動物用營養添加物	生物復育技術	委託研發(CRO)
生物合成之原料藥	生物感測器	食品調味料	動物用藥及疫苗	可分解材料	生產代工(CMO)
生技(蛋白質)藥品	生醫材料	發酵食品	動物養殖	廢棄物資源化	實驗室動物
中草藥	人造器官	食品用酵素	基因轉殖植物	有毒廢棄物處理	實驗室儀器耗材
人用疫苗	檢驗儀器	工業用酵素	植物組織培養	廢水處理	實驗室技術服務
基因療法	診斷儀器	色素及香料	生物性肥料	檢測分析	臍帶血儲存
細胞與組織工程	治療儀器	生技化妝品	生物性農藥	生物指標技術	鑑定服務
血液製劑	護理保健器材	生物性界面活性劑	植物種苗	其他環保生物科技	合成服務
檢驗試劑	其他醫療器材	生體高分子	水產養殖		定序服務
學名藥		其他特用化學品	其他農業生物科技		生物資訊服務
其他醫藥品					其他支援性服務

表二 生物科技相關科系代碼

1 醫學系、所	13 免疫學研究所	25 農藝學系、所	37 分子生物學研究所	49 材料科學工程學系、所
2 藥學系、所	14 臨床醫學研究所	26 園藝學系、所	38 生物學系、所	50 化學工程學系、所
3 中醫學系、所	15 預防醫學研究所	27 昆蟲學系、所	39 化學系、所	51 農業工程學系、所
4 中藥學系、所	16 生物醫學研究所	28 微生物學研究所	40 物理學系、所	52 醫學工程研究所
5 牙醫系、所	17 分子醫學研究所	29 海洋生物/科學系、所	41 數學系、所	53 法律系、所
6 藥理學研究所	18 腦/神經科學研究所	30 漁業/水產養殖系、所	42 資訊科學系、所	54 企業管理學系、所
7 藥物化學系所	19 獸醫學系、所	31 食品科技研究所	43 資訊工程學系、所	55 財務管理學系、所
8 病理學研究所	20 動物學系、所	32 營養學系、所	44 機械工程系、所	56 資訊管理學系、所
9 生理學研究所	21 畜產學系、所	33 農業化學系、所	45 電機工程學系、所	57 統計學系、所
10 毒理學研究所	22 植物學系、所	34 生化科學研究所	46 電子工程學研究所	58 工業工程學系、所
11 解剖學研究所	23 植物病理/蟲系、所	35 生命科學系、所	47 光電工程學研究所	59 科技管理研究所
12 遺傳學研究所	24 森林學系、所	36 細胞生物研究所	48 環境工程學研究所	60 其他

編號(研究\_\_\_\_\_)

- 貴單位設立時間:民國\_\_\_\_\_年
- 貴單位之主要經費來源:(請將答案的選項依比重大小順序填入1、2、3等)
  - 政府資金支持                      執行政府專案委託計畫
  - 民間資金贊助                      執行企業委託計畫                      其他(請說明)\_\_\_\_\_
- 民國90年貴單位的總研發經費:新台幣\_\_\_\_\_萬元
- 貴單位的研發活動可應用於生技相關產業之產品或技術項目:  
(請詳表一,填入產業代碼) \_\_\_\_\_
- 目前貴單位聘雇人數:\_\_\_\_\_人;其中博士\_\_\_\_\_人,碩士\_\_\_\_\_人
- 目前貴單位正從事生物科技相關產品或技術研發人數\_\_\_\_\_人;結構如下:

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各項專長學歷之人數			專長(請詳表二,填入科系代碼)	各項專長學歷之人數		
	博士	碩士	其它		博士	碩士	其它

7. 貴單位目前(一年以內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

8. 貴單位未來(一至三年內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

9. 貴單位長期發展(五年以後)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

廣告回信  
台灣北區郵政管理局登記證  
北台字第 1511 號  
(免貼郵票)

## 台灣經濟研究院

台北市中山區德惠街 16-8 號 7 樓

傳真: (02)25867648 (羅翠玲)

「生物科技人力供需問題研究」問卷調查

### 基本資料

單位名稱: (中文) \_\_\_\_\_, (英文) \_\_\_\_\_

填表人: \_\_\_\_\_, 職稱: \_\_\_\_\_

電話: \_\_\_\_\_, 傳真: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

## 附錄二 生技人力需求調查問卷內容—生技公司

### 「生物科技人力供需問題研究」

#### 問卷調查

委託單位：經濟建設委員會

執行單位：台灣經濟研究院

中華民國九十一年六月

為加速推動台灣生物科技產業之發展，行政院經濟建設委員會委託台灣經濟研究院進行「生物科技人力供需問題研究」計畫，針對全國各大學與生物科技發展相關之學術、研究機構、以及生技相關產業之公司，辦理生物科技人力供需之問卷調查，以作為我國生物科技發展人力規畫之重要依據。貴公司的回卷，將作為本計畫整體分析之基礎，有助於政府掌握我國生物科技發展人力之現況與趨勢。貴公司所提供各項問卷答案，僅作為統計分析與政策規畫用，個別原始資料絕不對外公開。請於民國 91 年 6 月 15 日前完成問卷之填答，由衷感謝您的協助與合作！

請 貴公司依據本問卷第 2 頁所提供之產業項目與科系代碼(表一、二)填答部分問題。在完成所有問題之填答後，請將本問卷之第 3 與 4 頁回傳台灣經濟研究院 FAX:(02)25867648；或將本問卷摺成以第 4 頁作為封面，寄回台灣經濟研究院。

在問卷的填答過程中若有任何困難或疑問，請洽台灣經濟研究院  
TEL:(02)25865000，孫智麗(分機 737)，或羅翠玲(分機 847)。

表一 生物科技產業範疇說明—項目代碼

醫藥品 1X		醫療器材 2X		特用化學品 與食品 3X		農業生物科技 4X		環保生物科技 5X		生技服務業 6X	
1A	新藥開發	2A	生物晶片	3A	機能性保健食品	4A	基因轉殖動物	5A	環保生物製劑	6A	臨床試驗
1B	藥物傳輸	2B	核酸探針	3B	食品添加物	4B	動物用營養添加物	5B	生物復育技術	6B	委託研發(CRO)
1C	生物合成之原料藥	2C	生物感測器	3C	食品調味料	4C	動物用藥及疫苗	5C	可分解材料	6C	生產代工(CMO)
1D	生技(蛋白質)藥品	2D	生醫材料	3D	發酵食品	4D	動物養殖	5D	廢棄物資源化	6D	實驗室動物
1E	中草藥	2E	人造器官	3E	食品用酵素	4E	基因轉殖植物	5E	有毒廢棄物處理	6E	實驗室儀器耗材
1F	人用疫苗	2F	檢驗儀器	3F	工業用酵素	4F	植物組織培養	5F	廢水處理	6F	實驗室技術服務
1G	基因療法	2G	診斷儀器	3G	色素及香料	4G	生物性肥料	5G	檢測分析	6G	臍帶血儲存
1H	細胞與組織工程	2H	治療儀器	3H	生技化妝品	4H	生物性農藥	5H	生物指標技術	6H	鑑定服務
1I	血液製劑	2I	護理保健器材	3I	生物性界面活性劑	4I	植物種苗	5I	其他環保生物科技	6I	合成服務
1J	檢驗試劑	2J	其他醫療器材	3J	生體高分子	4J	水產養殖			6J	定序服務
1K	學名藥			3K	其他特用化學品	4K	其他農業生物科技			6K	生物資訊服務
1L	其他醫藥品									6L	其他支援性服務

表二 生物科技相關科系代碼

1	醫學系、所	13	免疫學研究所	25	農藝學系、所	37	分子生物學研究所	49	材料科學工程學系、所
2	藥學系、所	14	臨床醫學研究所	26	園藝學系、所	38	生物學系、所	50	化學工程學系、所
3	中醫學系、所	15	預防醫學研究所	27	昆蟲學系、所	39	化學系、所	51	農業工程學系、所
4	中藥學系、所	16	生物醫學研究所	28	微生物學研究所	40	物理學系、所	52	醫學工程研究所
5	牙醫系、所	17	分子醫學研究所	29	海洋生物/科學系、所	41	數學系、所	53	法律系、所
6	藥理學研究所	18	腦/神經科學研究所	30	漁業/水產養殖系、所	42	資訊科學系、所	54	企業管理學系、所
7	藥物化學系所	19	獸醫學系、所	31	食品科技研究所	43	資訊工程學系、所	55	財務管理學系、所
8	病理學研究所	20	動物學系、所	32	營養學系、所	44	機械工程系、所	56	資訊管理學系、所
9	生理學研究所	21	畜產學系、所	33	農業化學系、所	45	電機工程學系、所	57	統計學系、所
10	毒理學研究所	22	植物學系、所	34	生化科學研究所	46	電子工程學研究所	58	工業工程學系、所
11	解剖學研究所	23	植物病理/蟲系、所	35	生命科學系、所	47	光電工程學研究所	59	科技管理研究所
12	遺傳學研究所	24	森林學系、所	36	細胞生物研究所	48	環境工程學研究所	60	其他

編號(生技\_\_\_\_\_)

1. 貴公司設立時間:民國\_\_\_\_\_年
2. 貴公司當初設立之主要資金來源:(請將答案的選項依比重大小順序填入1、2、3等)
  - 政府資金      本國創投      外國創投      個人股東
  - 本國企業      外國企業      其他(請說明)\_\_\_\_\_
3. 貴公司成立之主要創始人為:(請將答案的選項依比重大小順序填入1、2、3等)
  - 國內大專院校教授      國內研究機構科技人員      國內企業人士
  - 海外歸國人士      其他(請說明)\_\_\_\_\_
4. 目前貴公司的實收資本額:新台幣\_\_\_\_\_萬元
5. 民國90年貴公司的總營業額:新台幣\_\_\_\_\_萬元
6. 民國90年貴公司的毛利潤率為\_\_\_\_\_%
7. 民國90年貴公司的總研發經費:新台幣\_\_\_\_\_萬元
8. 貴公司主要產品或技術(請詳表一,填入項目代碼):\_\_\_\_\_
9. 目前貴公司員工人數:\_\_\_\_\_人;其中博士\_\_\_\_\_人,碩士\_\_\_\_\_人
10. 目前貴公司正從事生物科技相關產品或技術研發人數\_\_\_\_\_人
11. 貴公司目前(一年以內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

12. 貴公司未來(一至三年內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

13. 貴公司長期發展(五年以後)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

廣告回信  
台灣北區郵政管理局登記證  
北台字第 1511 號  
(免貼郵票)

## 台灣經濟研究院

台北市中山區德惠街 16-8 號 7 樓

傳真: (02)25867648 (羅翠玲)

「生物科技人力供需問題研究」問卷調查

### 基本資料

公司名稱: (中文) \_\_\_\_\_ , (英文) \_\_\_\_\_

填表人: \_\_\_\_\_ , 職稱: \_\_\_\_\_

電話: \_\_\_\_\_ , 傳真: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

### 附錄三 生技人力需求調查問卷內容—其它部門

#### 「生物科技人力供需問題研究」

#### 問卷調查

委託單位：經濟建設委員會

執行單位：台灣經濟研究院

中華民國九十一年六月

為加速推動台灣生物科技產業之發展，行政院經濟建設委員會委託台灣經濟研究院進行「生物科技人力供需問題研究」計畫，針對全國各大學與生物科技發展相關之學術、研究機構、以及生技相關產業之公司，辦理生物科技人力供需之問卷調查，以作為我國生物科技發展人力規畫之重要依據。貴公司的回卷，將作為本計畫整體分析之基礎，有助於政府掌握我國生物科技發展人力之現況與趨勢。貴公司所提供各項問卷答案，僅作為統計分析與政策規畫用，個別原始資料絕不對外公開。請於民國 91 年 6 月 15 日前完成問卷之填答，由衷感謝您的協助與合作！

請 貴公司依據本問卷第 2 頁所提供之產業項目與科系代碼(表一、二)填答部分問題。在完成所有問題之填答後，請將本問卷之第 3 與 4 頁回傳台灣經濟研究院 FAX:(02)25867648；或將本問卷摺成以第 4 頁作為封面，寄回台灣經濟研究院。

在問卷的填答過程中若有任何困難或疑問，請洽台灣經濟研究院  
TEL:(02)25865000，孫智麗(分機 737)，或羅翠玲(分機 847)。

表一 生物科技產業範疇說明—項目代碼

醫藥品 1X		醫療器材 2X		特用化學品 與食品 3X		農業生物科技 4X		環保生物科技 5X		生技服務業 6X	
1A	新藥開發	2A	生物晶片	3A	機能性保健食品	4A	基因轉殖動物	5A	環保生物製劑	6A	臨床試驗
1B	藥物傳輸	2B	核酸探針	3B	食品添加物	4B	動物用營養添加物	5B	生物復育技術	6B	委託研發(CRO)
1C	生物合成之原料藥	2C	生物感測器	3C	食品調味料	4C	動物用藥及疫苗	5C	可分解材料	6C	生產代工(CMO)
1D	生技(蛋白質)藥品	2D	生醫材料	3D	發酵食品	4D	動物養殖	5D	廢棄物資源化	6D	實驗室動物
1E	中草藥	2E	人造器官	3E	食品用酵素	4E	基因轉殖植物	5E	有毒廢棄物處理	6E	實驗室儀器耗材
1F	人用疫苗	2F	檢驗儀器	3F	工業用酵素	4F	植物組織培養	5F	廢水處理	6F	實驗室技術服務
1G	基因療法	2G	診斷儀器	3G	色素及香料	4G	生物性肥料	5G	檢測分析	6G	臍帶血儲存
1H	細胞與組織工程	2H	治療儀器	3H	生技化妝品	4H	生物性農藥	5H	生物指標技術	6H	鑑定服務
1I	血液製劑	2I	護理保健器材	3I	生物性界面活性劑	4I	植物種苗	5I	其他環保生物科技	6I	合成服務
1J	檢驗試劑	2J	其他醫療器材	3J	生體高分子	4J	水產養殖			6J	定序服務
1K	學名藥			3K	其他特用化學品	4K	其他農業生物科技			6K	生物資訊服務
1L	其他醫藥品									6L	其他支援性服務

表二 生物科技相關科系代碼

1	醫學系、所	13	免疫學研究所	25	農藝學系、所	37	分子生物學研究所	49	材料科學工程學系、所
2	藥學系、所	14	臨床醫學研究所	26	園藝學系、所	38	生物學系、所	50	化學工程學系、所
3	中醫學系、所	15	預防醫學研究所	27	昆蟲學系、所	39	化學系、所	51	農業工程學系、所
4	中藥學系、所	16	生物醫學研究所	28	微生物學研究所	40	物理學系、所	52	醫學工程研究所
5	牙醫系、所	17	分子醫學研究所	29	海洋生物/科學系、所	41	數學系、所	53	法律系、所
6	藥理學研究所	18	腦/神經科學研究所	30	漁業/水產養殖系、所	42	資訊科學系、所	54	企業管理學系、所
7	藥物化學系所	19	獸醫學系、所	31	食品科技研究所	43	資訊工程學系、所	55	財務管理學系、所
8	病理學研究所	20	動物學系、所	32	營養學系、所	44	機械工程系、所	56	資訊管理學系、所
9	生理學研究所	21	畜產學系、所	33	農業化學系、所	45	電機工程學系、所	57	統計學系、所
10	毒理學研究所	22	植物學系、所	34	生化科學研究所	46	電子工程學研究所	58	工業工程學系、所
11	解剖學研究所	23	植物病理/蟲系、所	35	生命科學系、所	47	光電工程學研究所	59	科技管理研究所
12	遺傳學研究所	24	森林學系、所	36	細胞生物研究所	48	環境工程學研究所	60	其他

編號(其它\_\_\_\_\_)

1. 貴公司正式開始從事生技產業相關發展之時間:民國\_\_\_\_\_年
2. 貴公司從事生技產業發展之動機:(請將答案的選項依比重大小順序填入1、2、3等)
 

<input type="checkbox"/> 增加科技知識	<input type="checkbox"/> 資本投資利得	<input type="checkbox"/> 技術創新升級
<input type="checkbox"/> 擴展目前產品線	<input type="checkbox"/> 多角化經營	<input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
3. 貴公司從事生技產業發展之方式:(請將答案的選項依比重大小順序填入1、2、3等)
 

<input type="checkbox"/> 自行研發或設立生技部門	<input type="checkbox"/> 與學術研究機構合作	<input type="checkbox"/> 設立子公司
<input type="checkbox"/> 直接投資其他生技公司	<input type="checkbox"/> 間接投資(創投)	<input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
4. 目前貴公司的實收資本額:新台幣\_\_\_\_\_萬元
5. 民國90年貴公司的總營業額:新台幣\_\_\_\_\_萬元
6. 民國90年貴公司的毛利潤率為\_\_\_\_\_%
7. 民國90年與生技相關產業之投資或研發經費:新台幣\_\_\_\_\_萬元
8. 貴公司從事生物科技之項目(請詳表一,填入項目代碼):\_\_\_\_\_
9. 目前貴公司員工人數:\_\_\_\_\_人;其中博士\_\_\_\_\_人,碩士\_\_\_\_\_人
10. 目前貴公司正從事與生技相關產業之投資或研發人數\_\_\_\_\_人
11. 貴公司目前(一年以內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

12. 貴公司未來(一至三年內)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

13. 貴公司長期發展(五年以後)所需生物科技人力之專長、人數、取得管道

專長(請詳表二,填入科系代碼)	各專長之學歷需求人數			主要獲得人力的方式(請就以下五個選項,勾選最重要者)				
	博士	碩士	其它	政府課程培訓	內部職訓	招募新人	國內挖角	海外延攬

廣告回信  
台灣北區郵政管理局登記證  
北台字第 1511 號  
(免貼郵票)

## 台灣經濟研究院

台北市中山區德惠街 16-8 號 7 樓

傳真: (02)25867648 (羅翠玲)

「生物科技人力供需問題研究」問卷調查

### 基本資料

公司名稱: (中文) \_\_\_\_\_, (英文) \_\_\_\_\_

填表人: \_\_\_\_\_, 職稱: \_\_\_\_\_

電話: \_\_\_\_\_, 傳真: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

貴公司在未來若無從事生物科技發展之計畫，請在左側黑框內勾選，並跳過以下問卷之填答，直接將本問卷之第 4 頁(本頁)回傳台灣經濟研究院；或將本問卷摺成以第 4 頁作為封面，直接寄回台灣經濟研究院。感謝您的協助與合作!

#### 附錄四 問卷調查—研究機構名單

機構名稱	代表人	職稱	住 址
工研院生物與醫學工程中心	李鍾熙	副院長	[310] 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 53 館
中山科學研究院化學研究所	柳鐘琰	所長	[325] 桃園龍潭郵政 90008 附 17 號信箱
中研院分子生物研究所	沈哲鯤	所長	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中研院生物化學研究所	王惠鈞	所長	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中研院生物農業科學研究所	楊寧蓀	主任	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中研院生物醫學科學研究所	李德章	所長	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中研院動物研究所	邵廣昭	所長	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中研院植物研究所	蕭介夫	所長	[115] 台北市研究院路二段 128 號
中央畜產會	莊銘城	執行長	[106] 台北市溫州街 14 號 4 樓
中國化學製藥研究中心	吳志庸	所長	[238] 台北縣樹林市東興街 1 號
中華穀類食品工業技術研究所	徐華強	所長	[249] 台北縣八里鄉下罈子 12-6 號
水產試驗所	蘇茂森	分所長	[202] 基隆市和一路 199 號
水產試驗所台西分所	劉富光	分所長	[636] 雲林縣台西鄉五港村中央路 271 號
水產試驗所台東分所	陳文義	分所長	[961] 台東縣成功鎮五權路 22 號
水產試驗所台南分所	丁雲源	分所長	[724] 台南縣七股鄉三股村海埔 4 號
水產試驗所竹北分所	彭弘光	分所長	[302] 新竹縣竹北市泰和里 111 號
水產試驗所東港分所	陳紫瑛	分所長	[928] 屏東縣東港鎮豐漁里 67 號
水產試驗所高雄分所	蘇偉成	分所長	高雄市前鎮區漁港北一路 1-1 號
水產試驗所鹿港分所	賴仲義	分所長	[505] 彰化縣鹿港鎮海埔里海埔巷 106 號
水產試驗所澎湖分所	蔡萬生	分所長	[880] 澎湖馬公市興港北街 8 號

機構名稱	代表人	職稱	住 址
台大慶齡工業研究中心	陳永祥	主任	[106] 台北市基隆路三段 130 號
台中區農業改良場	陳榮五	場長	[515] 彰化縣大村鄉田洋村松槐路 370 號
台中區農業改良場埔里分場	林天枝	主任	[555] 南投縣魚池鄉共和村五馬巷 11-1 號
台東區農業改良場	黃明得	場長	[950] 台東市中華路一段 675 號
台東區農業改良場斑鳩分場	楊正山	主任	[954] 台東縣卑南鄉美濃村斑鳩 17 號
台東區農業改良場豐穀里工作站	陳永春	股長	[950] 台東市豐穀里成都南路 21 號
台南區農業改良場	林俊彥	場長	[701] 台南市林森路一段 350 號
台南區農業改良場朴子分場	游添榮	主任	[613] 嘉義縣朴子市德興里 120 號
台南區農業改良場雲林分場	謝桑煙	主任	[630] 雲林縣斗南鎮石溪里復興路 1-15 號
台南區農業改良場新化分場	謝元德	主任	[712] 台南縣新化鎮口埤 18 號
台南區農業改良場義竹工作站	林滄澤	主任	[624] 嘉義縣義竹鄉中平村 84 號
台南區農業改良場嘉義分場	林國清	主任	[600] 嘉義縣鹿草鄉豐稠村農改場 1 號
台糖研究所	王隆輝	所長	[701] 台南市生產路 54 號
台糖研究所(竹南)	王隆輝	所長	[350] 苗栗縣竹南鎮頂埔里台糖 1 號
台鹽研究開發處	劉中行	處長	[708] 台南市安平區古堡街 151 號
台灣必安研究所	陳玉盤	所長	[100] 台北市重慶南路三段 114 號
台灣肥料股份有限公司	黃清晏	總經理	[104] 台北市南京東路二段 88 號 6 樓
台灣省菸酒公賣局 酒類試驗所	洪景辰	所長	[106] 台北市羅斯福路六段 142 巷 13 號
台灣省菸酒公賣局 菸葉試驗所	陳文彥	所長	[412] 台中縣大里市中興路一段 157 號
台灣香蕉研究所	黃新川	所長	[904] 屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街 1 號
台灣動物科技研究所	翁仲男	所長	[350] 苗栗縣竹南鎮頂埔里台糖 1 號
台灣區花卉發展協會	鍾國成	總經理	[114] 台北市內湖區瑞光路 321 號

機構名稱	代表人	職稱	住 址
永豐餘造紙公司研究中心	周俊吉	經理	[840] 高雄縣大樹鄉九曲村九曲路 506 號
生命科學研究推動中心	蕭介夫	主任	[115] 台北市研究院路二段 128 號
生物技術開發中心	張子文	執行長	[106] 台北市長興街 81 號
成大慶齡工業技術研究發展中心	王駿發	主任	[701] 台南市大學路 1 號
亞太糧食肥料技術中心	吳同權	主任	[106] 台北市溫州街 14 號 5 樓
亞洲蔬菜研究發展中心	鄒麓生	主任	[741] 台南縣善化鎮益民寮 60 號
林業試驗所	楊政川	所長	[100] 台北市南海路 53 號
林業試驗所中埔分所	何坤益	分所長	[606] 嘉義縣中埔鄉云水村試驗場 15 號
林業試驗所六龜分所	陸象豫	分所長	[844] 高雄縣六龜鄉中興村 198 號
林業試驗所太麻里分所	陳永修	分所長	[963] 台東縣太麻里鄉大五村橋頭 6 號
林業試驗所恒春分所	王相華	分所長	[946] 屏東縣恒春鎮墾丁里公園路 203 號
林業試驗所福山分所	邱文良	分所長	[264] 宜蘭縣員山鄉湖西村雙埤路福山 1 號
林業試驗所蓮華池分所	陳財輝	分所長	[555] 南投縣魚池鄉五城村華隆巷 43 號
花蓮區農業改良場	侯福分	場長	[973] 花蓮縣吉安鄉吉安村吉安路二段 150 號
花蓮區農業改良場蘭陽分場	楊宏瑛	主任	[266] 宜蘭縣三星鄉大義村大義路 35-1 號
苗栗區農業改良場	盧煌勝	場長	[363] 苗栗縣公館鄉館南村 271 號
食品工業發展研究所	劉廷英	所長	[300] 新竹市食品路 331 號
家畜衛生試驗所	林士鈺	所長	[251] 台北縣淡水鎮中正路 376 號
桃園區農業改良場	黃有財	場長	[327] 桃園縣新屋鄉後庄村 16 號
特有生物研究保育中心	顏仁德	主任	[552] 南投縣集集鎮民生東路 1 號
畜產試驗所	王政騰	所長	[744] 台南縣新化鎮牧場 112 號
畜產試驗所台東種畜繁殖場	黃政齊	場長	[954] 台東縣卑南鄉檳榔村 27 鄰 30 號

機構名稱	代表人	職稱	住 址
畜產試驗所宜蘭分所	黃加成	分所長	[268] 宜蘭縣五結鄉季新村季水路 28-1 號
畜產試驗所花蓮種畜繁殖場	賈玉祥	場長	[973] 花蓮縣吉安鄉干城村 25 號
畜產試驗所恒春分所	程游貴	分所長	[946] 屏東縣恒春鎮墾丁里牧場路 1 號
畜產試驗所高雄種畜繁殖場	涂海南	場長	[912] 屏東縣內埔鄉老埤村通安路 372 號
畜產試驗所新竹分所	吳明哲	分所長	[300] 新竹市大湖路 51 巷 1 號
畜產試驗所彰化種畜繁殖場	李舜榮	場長	[521] 彰化縣北斗鎮大新里拓農路 80 號
畜產試驗所澎湖種畜繁殖中心	吳松鎮	主任	[880] 澎湖縣馬公市安宅里 150 號
茶業改良場	林木連	場長	[326] 桃園縣楊梅鎮埔心中興路 324 號
茶業改良場文山分場	蔡右任	分場長	[223] 台北縣新店市格頭村北宜路五段 12 號
茶業改良場台東分場	陳信言	分場長	[955] 台東縣鹿野鄉龍田村北二路 66 號
茶業改良場凍頂工作站	郭寬福	主任	[558] 南投縣鹿谷鄉初香村仁愛路 255 號
茶業改良場魚池分場	張清寬	分場長	[555] 南投縣魚池鄉水社村中山路 270 巷 13 號
高雄區農業改良場	林富雄	場長	[900] 屏東市民生路農事巷 1 號
高雄區農業改良場旗南分場	蔡永皞	主任	[842] 高雄縣旗山鎮廣福里南隆街 3 號
高雄區農業改良場澎湖分場	韓青梅	主任	[880] 澎湖縣馬公市安宅里 150 號
國立中國醫藥研究所	陳介甫	所長	[112] 台北市北投區立農街二段 155 之 1 號
國立海洋生物博物館(籌備處)	方力行	館長	[944] 屏東縣車城鄉後灣村後灣路 2 號
國家高速電腦中心	莊哲男	主任	[300] 新竹市科學園區研發六路 7 號
國家實驗動物繁殖及研究中心	梁善居	主任	[105] 台北市研究院路二段 128 號
國家衛生研究院	吳成文	院長	[114] 台北市內湖區民權東路六段 109 號 3 樓
晶片設計製作中心	李鎮宜	主任	[300] 新竹市科學園區科技三路 5 號
農業工程研究中心	劉振宇	主任	[320] 桃園縣中壢市中園路 196-1 號

機構名稱	代表人	職稱	住 址
農業試驗所	林俊義	所長	[413] 台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
農業試驗所嘉義分所	程永雄	所長	[600] 嘉義市民權路2號
農業試驗所鳳山熱帶園藝分所	劉政道	所長	[830] 高雄縣鳳山市文山路園藝巷4號
農業試驗所關西工作站	徐原田	主任	[306] 新竹縣關西鎮新富里8鄰5-2號
農業藥物毒物試驗所	李國欽	所長	[413] 台中縣霧峰鄉舊正村光明路11號
種苗改良繁殖場	蕭吉雄	場長	[426] 台中縣新社鄉大南村興中街46號
精密儀器發展中心	陳建人	主任	[300] 新竹市科學園區研發六路20號
製藥工業技術發展中心	蔡幸作	總經理	[221] 台北縣汐止市康寧街169巷101號5樓

## 附錄五 問卷調查回卷廠商名單

醫藥品  156 家	力保國際生技	永日化學	厚生製藥廠	順生製藥
	三洋藥品*	永信藥品*	威力化學製藥	順然藥品
	大豐製藥	永勝藥品	威今基因科技	緬歲生技
	中天生技	生春堂製藥	施德齡	新喜國際
	中美兄弟製藥	生展生技	派德*	新揚行
	五英製藥廠*	生泰合成	科苗生技	瑞人化學藥品*
	友合生化科技	生達*	科景生技	瑞士藥廠
	友瑞	生福生技	科進製藥科技	葡萄王
	友裕製藥	吉立製藥*	科達製藥	裕昌生技
	天一藥廠	安力達生技	美時化學製藥	道濟製藥廠*
	天祺生技	安皮露製藥	美商密理博生命科學	達灣生化科技
	天驪生化科技	旭富化學	美商惠氏藥廠*	漁人製藥
	太景生技	百善堂生技	英伯士藥品	福元化學製藥
	木村藥化	聿新生技	英橋	福隆興製藥*
	世信生技	榮民製藥廠	晉加	臺灣三帆製藥科技*
	世紀化學製藥*	衛生署麻醉藥品經理處	益生生技	遠東藍藻
	仙豐	西華製藥*	神隆生技	廣東製藥
	台本製藥*	佐藤製藥*	晟德大藥廠	數位基因科技
	台光醫藥科技	宏星製藥廠	健康化學製藥	歐瑞德國際
	台東興業	杏林新生製藥	健源科技	輝瑞大藥廠*
台南蓬萊	杏輝藥品*	國嘉製藥	翰偉*	

	台裕化學製藥廠	沛慶國際	國際威林生化科技	興太藥品*
	台醫生技	亞洲基因科技	基亞生技	錦鴻國際
	台灣大正製藥*	京瑞生技	培力藥品	龍杏化學製藥
	台灣山之內製藥*	和康生技	康林生技	聯亞生技
	台灣生醫科技	宜誠生技	得榮生技	薇得生化科技
	台灣尖端先進生技醫藥	尚勇生技	啟翔生技	賽宇生技
	台灣東洋藥品	易生堂製藥廠	荷華達康生技	駿祥化學
	台灣阿斯特捷利康*	明台化工	創意疫苗科技	懷特新藥科技
	台灣神隆	明通化學製藥	勝昌製藥廠	羅氏醫學儀器
	台灣基因科技	明德製藥	富大藥品*	羅得化學製藥
	台灣黃朝科技	泓展*	普生	藥之鄉生技
	台灣氣胺*	芙麗欣生技	普林斯頓生技	寶血生技
	台灣赫美龍	金農興生技	景岳生技	寶齡富錦製藥廠
	弘晉	金穎生技	港香蘭藥廠	顧德生技
	弘濟生技	長青生技	善德生化科技	鶴生生技
	正光製藥	信元化學製藥	華友科技顧問	
	正峰化學製藥	信東生技	華昌製藥廠*	
	正記製藥廠	保成儀器*	華星生技	
	正豐生技	南光化學製藥*	華興化學製藥廠	
醫療器材 93家	力保國際生技	亞新科技	健源科技	達灣生化科技
	上泰生技	和康生技	國朕生技	榕懋
	川富科技開發	奇祁科技	國睦	精國醫療器材*
	中觀科技*	尚偉	康維生技	精華光學

	五鼎生技	怡安醫療器材	得康醫療器材	遠西機械
	太平洋醫材	承賢科技	啟翔生技	德林
	加美光學*	昕琦科技	眾智光電科技	慶煌電機
	台欣生技研發	東和衛生材料*	凱益	數位基因科技
	台鹽(台鹽生物)	泓展*	凱得生科技	歐柏醫療器材*
	台灣生醫科技	泓傑*	喬山健康科技	熱映光電*
	台灣尖端先進生技醫藥	金健	富智儀器	環茂
	弘晉	金緯生命科學	普一*	興技生技
	必穎	長安儀器	晶宇生技	興東藥品器材*
	永信藥品*	長青生技	晶基生化科技	諧泰科技
	永勝光學	保成儀器*	智勤*	聯合骨科器材
	生物錄科技	威今基因科技	善德生化科技	聯亞生技
	禾杏生技	建宏層析	雅視佳光學*	聯和醫療器材
	立祐*	盈定科技*	勤立生技	邁迪科技
	光星骨科復健器材	科頂科技	愛爾捷特	豐記儀器
	合陽*	科景生技	新加科技*	羅氏醫學儀器
	安力達生技	科隆科技	新典自動化	顧德生技
	汎茂科技	英孚瑞生技	新揚行	
	聿新生技	神隆生技	新豐化工	
	亞洲基因科技	耿快	瑞明儀器	
特用化學品	大和酵素*	台灣第一生化科技	和康生技	凱得生科技
與食品	大醇食品*	台灣獅王化工*	尚德仕	普羅拜耳生技
72家	大豐製藥	台灣糖業*	明通化學製藥	港香蘭藥廠

	川榮	正豐生技	法台化學*	華友科技顧問
	中天生技	永日化學	芙麗欣生技	華昌製藥廠*
	中美聯合	永勝藥品	金農興生技	葡萄王
	中樟生技	生展生技	金緯生命科學	裕昌生技
	友合生化科技	生福生技	金穎生技	鼎健生技食品
	友裕製藥	光璧	長生生技	漁人製藥
	天一藥廠	全球生技顧問	信東生技	綠思生化科技
	天威生技	吉特勝	厚生製藥廠	聚和國際*
	天祺生技	安力達生技	洸洋化學製藥	遠東藍藻
	文喬生技	百善堂生技	科達製藥	毅鋒國際
	加特福生技	利統	英橋	興太藥品*
	台任生技	宏星製藥廠	浚統生技	龍杏化學製藥
	台鹽(台鹽生物)	志成*	康林生技	薇蘭登
	台灣卜蜂*	沛慶國際	得榮生技	駿祥化學
	台灣省菸酒公賣局*	京瑞生技	掬水軒食品	藥之鄉生技
農業生物科技	台鹽(台鹽生物)	安力達生技	耿快	進階生技
40家	台灣卜蜂*	百泰生技	國朕生技	緬歲生技
	台灣生研	艾特克生技	得力興業化學	新高生科物科學
	台灣家畜生化製藥廠	利統	啟任	新發國際生技
	台灣氣胺*	亞闊生技	陸仕*	農友種苗
	永昕生物醫藥	尚勇生技	魚博士生技	遠東藍藻
	永信藥品*	明生生技	凱將生技	樂思科生物
	生展生技	芙麗欣生技	創意疫苗科技	聯亞生技

	光華農化工廠	長生生技	富田製藥廠	羅氏醫學儀器
	吉特勝	洪百里生技	港香蘭藥廠	藥之鄉生技
環保生物科技	生物錄科技	長生生技	啟任	精益準生技
15 家	吉特勝	洪百里生技	凱得生科技	慶康科技
	安力達生技	耿快	經緯新環境工程*	諧泰科技
	百歐達生技	得力興業化學	道濟製藥廠*	
生技服務業	力德科技	百善堂生技	訊聯生技	進階生技
60 家	上泰生技	亞新科技	國際威林生化科技	源資國際生技
	大康*	佳展科技	國際精鼎科技	精益準生技
	中美生化	佳生科技顧問	基因飛躍科技	綠色四季生技
	太陽生技	尚偉	基因梭生技醫藥	綠恩生化科技
	台安生技	明生生技	康維生技	廣良德科技*
	台灣尖端先進生技醫藥	明欣生技	統一生技	德記儀器*
	台灣默克*	勁因科技	魚博士生技	數位基因科技
	台灣醫藥科技顧問	厚生製藥廠	博克科技*	樂思科生物
	弘濟生技	科景生技	富智儀器	諾貝爾生物細胞科技
	永昕生物醫藥	美商密理博生命科學	普羅拜耳生技	賽宇生技
	再生緣生技	英伯士藥品	晶基生化科技	豐記儀器
	吉吉順*	晉加	紫外光科技	懷特新藥科技
	汎泰儀器	森翔科學儀器*	華士德生技	羅氏醫學儀器
	汎球藥理研究所	益生生技	華星生技	鑫百

說明：台灣經濟研究院於民國 91 年 6 至 7 月間進行問卷調查，8 月進行回卷統計。共有 330 家廠商接受調查（回卷名單如上表所示），其中 253 家為生技公司、77 家公司為其他相關產業（以斜體字\*表示）。本研究依廠商的主要營業項目分成六個次產業，但由於很多公司之營業項目不只屬於某一次產業，所以同一家公司的資料有可能出現在不同的次產業統計中。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之1

學校名稱	科系名稱	教授	副教授	助理教授	小計	學校合計		
國立清華大學	生命科學學系	21	9	4	34	88		
	化學系	28	2	0	30			
	化學工程學系	23	0	1	24			
國立台灣大學	動物學系	12	10	3	25	642		
	植物學系	10	6	4	20			
	生化科學研究所	5	1	0	6			
	化學系	27	3	2	32			
	海洋(科學)學系	22	9	0	31			
	醫學系	116	69	26	211			
	臨床醫學研究所	4	1	2	7			
	醫事技術學系	3	7	0	10			
	牙醫(科學)學系	10	5	1	16			
	藥學系	4	5	4	13			
	毒理學研究所	4	0	0	4			
	臨床藥學研究所	0	0	0	0			
	醫學工程學系	3	6	1	10			
	分子醫學研究所	2	2	0	4			
	免疫研究所	0	1	1	2			
	化學工程學系	24	4	2	30			
	生物環境系統工程學系	15	3	3	21			
	生物(產業)機電工程學系	13	4	3	20			
	農藝(學)系	14	4	4	22			
	畜產(學)系	9	4	2	15			
	園藝(學)系	10	9	3	22			
	植物病理學系	4	5	2	11			
	昆蟲學系	11	0	1	12			
	食品科技研究所	9	1	1	11			
	農業化學系	25	4	6	35			
	獸醫學系	12	13	4	29			
	森林(學)系	17	3	3	23			
	國立台灣師範大學	生物(技術)學系	13	9	4		26	52
		化學系	18	7	1		26	
國立成功大學	生物(技術)學系	6	6	2	14	231		
	化學系	11	13	1	25			
	醫學系	41	41	10	92			
	微生物及免疫學研究所	5	3	2	10			
	生理學研究所	6	3	2	11			
	生物化學研究所	6	2	1	9			
	基礎醫學研究所	1	0	0	1			
	醫事技術學系	3	4	2	9			
	藥理學研究所	5	3	0	8			
	臨床藥學研究所	0	3	1	4			

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站（2002/12/31）。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之2

	醫學工程學系	8	1	0	9	
	分子醫學研究所	0	0	2	2	
	化學工程學系	27	9	1	37	
國立中興大學	植物學系	6	8	2	16	254
	分子生物研究所	5	7	1	13	
	分子生物研究所	5	3	1	9	
	化學系	18	3	1	22	
	生物化學研究所	4	2	2	8	
	化學工程學系	9	5	2	16	
	農業機械工程學系	13	1	0	14	
	農藝(學)系	10	4	4	18	
	畜產(學)系	10	4	1	15	
	園藝(學)系	8	7	1	16	
	植物病理學系	10	2	2	14	
	昆蟲學系	6	6	3	15	
	食品科學系	12	3	2	17	
	獸醫學系	13	10	2	25	
	獸醫微生物學研究所	1	3	0	4	
	獸醫病理研究所	3	1	0	4	
	森林(學)系	11	4	3	18	
	農業生物科技學研究所	6	3	1	10	
國立交通大學	生物科學系	5	3	6	14	14
國立中央大學	生命科學學系	0	2	3	5	35
	化學系	4	5	2	11	
	化學工程學系	16	1	2	19	
國立中山大學	生物科學系	7	7	2	16	63
	化學系	14	5	2	21	
	海洋生物學系	6	1	0	7	
	生物醫學科學研究所	2	0	4	6	
	海洋資源學系	8	5	0	13	
國立台灣海洋大學	水產生物(技術)學系	4	2	0	6	69
	海洋(科學)學系	7	2	0	9	
	海洋生物學系	6	2	0	8	
	食品科學系	17	6	2	25	
	水產養殖(學)系	11	6	4	21	
國立中正大學	分子生物研究所	1	1	1	3	32
	化學系	5	8	3	16	
	化學工程學系	6	4	3	13	
國立高雄師範大學	生物科學系	0	2	2	4	15
	化學系	4	7	0	11	
國立彰化師範大學	生物(技術)學系	5	4	4	13	24
	化學系	4	5	2	11	
國立陽明大學	生命科學學系	3	5	3	11	163
	醫學系	22	35	6	63	
	臨床醫學研究所	3	0	0	3	
	微生物及免疫學研究所	5	1	0	6	

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站(2002/12/31)。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之3

	生理學研究所	3	2	0	5	
	神經科學研究所	2	4	0	6	
	生物化學研究所	6	1	0	7	
	寄生蟲學研究所	2	2	0	4	
	解剖暨細胞生物學研究所	1	4	0	5	
	醫事技術學系	1	6	1	8	
	醫學生物技術研究所	2	2	0	4	
	放射醫學科學研究所	0	0	1	1	
	醫學放射技術學系	4	6	0	10	
	牙醫(科學)學系	1	4	0	5	
	藥理學研究所	2	2	0	4	
	生物藥學研究所	1	3	0	4	
	醫學工程學系	6	3	0	9	
	醫務管理(技術)學系	0	3	1	4	
	遺傳學研究所	3	1	0	4	
國立嘉義大學	生物事業管理學系	1	2	0	3	122
	水產生物(技術)學系	3	5	0	8	
	生物資源學系	2	8	0	10	
	分子與生物化學系	5	1	4	10	
	應用微生物學系	0	0	2	2	
	生物(產業)機電工程學系	4	10	2	16	
	農藝(學)系	3	5	0	8	
	畜產(學)系	5	9	0	14	
	園藝(學)系	6	7	0	13	
	食品科學系	7	5	0	12	
	獸醫學系	4	4	1	9	
	森林(學)系	3	6	0	9	
	林產科學系	6	2	0	8	
國立高雄大學	生命科學學系	2	0	1	3	3
國立東華大學	生物(技術)學系	3	0	0	3	21
	生命科學學系	1	3	3	7	
	化學系	4	1	6	11	
國立台灣科技大學	化學工程學系	23	2	0	25	25
國立雲林科技大學	化學工程學系	5	5	3	13	13
國立屏東科技大學	生物科技研究所	0	0	3	3	91
	生物系統工程系	1	2	1	4	
	熱帶農業研究所	1	0	3	4	
	畜產(學)系	1	6	0	7	
	植物保護(技術)系	3	4	1	8	
	農園生產系	8	8	2	18	
	食品科學系	8	8	0	16	
	獸醫學系	6	8	1	15	
	森林(學)系	4	5	0	9	
	水產養殖(學)系	3	4	0	7	
國立台北科技大學	化學工程學系	5	15	2	22	22
國立高雄應用科技大學	化學工程學系	9	8	1	18	20

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站（2002/12/31）。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之4

	食品工程學系	0	1	1	2	
國立花蓮師範學院	生態與環境教育研究所	0	2	0	2	2
國立高雄海洋技術學院	海洋生物學系	1	0	1	2	18
	水產食品科學系	3	4	2	9	
	水產養殖(學)系	2	5	0	7	
國立宜蘭技術學院	化學工程學系	2	7	1	10	42
	生物(產業)機電工程學系	2	3	1	6	
	園藝(學)系	2	4	1	7	
	食品科學系	3	7	1	11	
	森林(學)系	3	4	1	8	
國立勤益技術學院	化學工程學系	2	11	0	13	13
國立聯合技術學院	化學工程學系	2	7	0	9	9
國立澎湖技術學院	水產養殖(學)系	0	4	3	7	7
私立東海大學	生物(技術)學系	5	3	3	11	61
	化學系	10	3	0	13	
	化學工程學系	9	4	1	14	
	畜產(學)系	5	5	2	12	
	食品科學系	6	4	1	11	
私立輔仁大學	生命科學學系	2	6	2	10	33
	化學系	10	3	0	13	
	醫學系	2	4	4	10	
私立東吳大學	化學系	6	2	1	9	20
	微生物學系	7	4	0	11	
私立中原大學	化學系	6	6	4	16	43
	醫學工程學系	4	9	0	13	
	化學工程學系	6	6	2	14	
私立淡江大學	化學系	14	6	3	23	38
	化學工程學系	7	8	0	15	
私立中國文化大學	生物(技術)學系	3	3	0	6	44
	生物科技研究所	1	3	0	4	
	化學系	6	5	1	12	
	化學工程學系	0	10	0	10	
	畜產(學)系	0	4	0	4	
	園藝(學)系	1	1	3	5	
	森林(學)系	0	3	0	3	
私立逢甲大學	化學工程學系	9	3	1	13	13
私立靜宜大學	生態學研究所	1	1	2	4	4
私立長庚大學	醫學系	43	62	8	113	198
	中醫學系	3	16	8	27	
	臨床醫學研究所	2	2	3	7	
	基礎醫學研究所	2	0	0	2	
	傳統中國醫學研究所	1	0	0	1	
	醫事技術學系	4	5	8	17	
	生藥科學研究所	1	1	3	5	
	醫務管理(技術)學系	1	3	6	10	
	化學工程學系	4	9	3	16	

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站(2002/12/31)。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之5

私立元智大學	化學工程學系	9	5	3	17	17
私立大葉大學	食品工程學系	7	5	0	12	17
	食品科學系	0	2	3	5	
私立義守大學	醫學工程學系	0	5	4	9	36
	醫務管理(技術)學系	1	0	8	9	
	化學工程學系	3	13	2	18	
私立高雄醫學大學	生物(技術)學系	0	5	4	9	204
	化學系	8	2	2	12	
	醫學系	41	65	19	125	
	醫學系	0	2	0	2	
	生物化學研究所	1	1	0	2	
	醫學技術學系	4	4	1	9	
	牙醫(科學)學系	6	11	0	17	
	牙醫(科學)學系	2	1	0	3	
	藥學系	5	8	4	17	
	藥學系	5	0	0	5	
	天然(藥)物(醫學)研究所	1	0	2	3	
私立大同大學	生物工程學系	3	5	1	9	22
	化學工程學系	12	1	0	13	
私立南台科技大學	化學工程學系	1	13	8	22	22
私立嘉南藥理科技大學	生物科技研究所	3	0	0	3	69
	醫藥化學系	3	15	4	22	
	藥學系	2	19	11	32	
	醫學工程學系	0	0	1	1	
	醫務管理(技術)學系	2	6	3	11	
私立慈濟大學	生命科學學系	2	1	2	5	70
	醫學系	13	16	15	44	
	醫學系	1	0	0	1	
	神經科學研究所	1	0	3	4	
	醫事技術學系	0	4	5	9	
	毒理學研究所	0	1	2	3	
	分子生物及細胞生物研究所	1	1	2	4	
私立台北醫學大學	醫學系	21	23	21	65	137
	醫學系	2	6	1	9	
	醫事技術學系	1	4	0	5	
	生物醫學技術研究所	0	1	1	2	
	牙醫(科學)學系	3	3	1	7	
	藥學系	6	6	3	15	
	藥學系	3	1	0	4	
	生藥學系	0	1	2	3	
	生藥技術學系	0	0	1	1	
	醫務管理(技術)學系	0	0	4	4	
	醫務管理(技術)學系	0	2	2	4	
	醫學資訊研究所	1	4	1	6	
	細胞及分子生物研究所	1	4	2	7	
	生物醫學材料研究所	0	3	2	5	

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站（2002/12/31）。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之6

私立中山醫學大學	生命科學學系	2	3	7	12	101
	醫學系	10	27	4	41	
	醫學系	3	1	0	4	
	生物化學研究所	2	3	2	7	
	醫事技術學系	0	5	4	9	
	牙醫(科學)學系	1	6	8	15	
	毒理學研究所	1	2	4	7	
	醫務管理(技術)學系	0	1	0	1	
	免疫研究所	1	0	3	4	
	牙科材料學研究所	0	1	0	1	
私立龍華科技大學	化學工程學系	1	4	0	5	5
私立中國醫藥學院	醫學系	6	28	10	44	131
	醫學系	5	8	1	14	
	中醫學系	3	12	2	17	
	中醫學系	0	2	3	5	
	中西醫結合研究所	1	1	1	3	
	醫事技術學系	0	4	1	5	
	牙醫(科學)學系	0	6	1	7	
	藥學系	3	15	0	18	
	中國藥學系	1	3	2	6	
	藥物化學研究所	4	2	1	7	
	醫務管理(技術)學系	0	0	2	2	
	醫務管理(技術)學系	0	2	1	3	
私立長榮管理學院	醫務管理(技術)學系	0	1	3	4	4
私立致遠管理學院	醫務管理(技術)學系	0	0	1	1	1
私立明新技術學院	化學工程學系	3	6	3	12	12
	化學工程學系	0	0	0	0	
私立大華技術學院	化學工程學系	2	7	0	9	9
私立輔英技術學院	生物(技術)學系	2	2	10	14	32
	醫事技術學系	2	4	11	17	
	醫學工程學系	0	0	1	1	
私立弘光技術學院	醫務管理(技術)學系	0	1	4	5	5
私立中台醫護技術學院	醫事技術學系	1	4	2	7	34
	醫事技術學系	0	1	0	1	
	牙體技術系	0	6	1	7	
	醫學工程學系	2	3	2	7	
	醫務管理(技術)學系	0	2	1	3	
	食品科學系	1	4	1	6	
	食品科學系	1	0	2	3	
私立高苑技術學院	化學工程學系	0	5	2	7	7
私立明志技術學院	化學工程學系	0	9	2	11	14
	生化工程系	0	2	1	3	
私立正修技術學院	化學工程學系	2	14	3	19	19
私立萬能技術學院	化學工程學系	0	5	1	6	6
	化學工程學系	0	0	0	0	
私立慈濟技術學院	醫務管理(技術)學系	0	1	1	2	2

資料來源：台灣經濟研究院整理自教育部網站(2002/12/31)。

附錄六 我國大專院校生技科系教授人數統計之7

	醫務管理(技術)學系	0	0	0	0	
私立遠東技術學院	化學工程學系	0	7	5	12	12
私立永達技術學院	化學工程學系	1	8	2	11	11
私立大仁技術學院	藥學系	1	16	4	21	24
	醫學工程學系	1	2	0	3	
私立元培科學技術學院	醫事技術學系	0	4	9	13	27
	醫學工程學系	1	1	2	4	
	食品科學系	0	3	7	10	
私立中華醫事學院	醫事技術學系	0	6	3	9	16
	醫事技術學系	0	1	2	3	
	醫學技術學系	0	1	0	1	
	醫學工程學系	0	0	0	0	
	醫學工程學系	0	0	0	0	
	醫務管理(技術)學系	0	1	1	2	
	醫務管理(技術)學系	0	0	1	1	
私立光武技術學院	化學工程學系	0	3	1	4	5
	化學工程學系	0	1	0	1	
私立南亞技術學院	化學工程學系	1	6	1	8	8
	化學工程學系	0	0	0	0	
私立吳鳳技術學院	化學工程學系	0	4	3	7	7
私立美和技術學院	醫學工程學系	0	1	2	3	3
私立修平技術學院	化學工程學系	1	3	3	7	7
私立佛光人文社會學院	生命學研究所	1	0	1	2	2
私立明道管理學院	精緻農業學系	0	1	2	3	3
私立台中健康暨管理學院	醫務管理(技術)學系	0	1	1	2	2
私立華夏工商專科學校	化學工程科	1	2	0	3	4
	化學工程科	0	0	1	1	
私立黎明工業專科學校	化學工程科	0	3	6	9	9
私立東方工商專科學校	化學工程科	0	6	2	8	15
	食品科技科	0	3	4	7	
私立中國海事商業專科學校	食品科學科	1	5	0	6	7
	食品科學科	0	1	0	1	
私立親民工商專科學校	化學工程科	0	0	0	0	0
						3,682

























# 附錄七 台灣生物科技人才現況調查統計之13

專業(科系)	醫學		藥學		中醫學		中藥學		牙醫		藥理學		藥物化學		病理學		生理學		毒理學		解剖學					
	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩				
研究機構名稱	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩				
高雄區農業改良場旗南分場																										
高雄區農業改良場澎湖分場																										
國立中國醫藥研究所		4		1										3												
國立海洋生物博物館(籌備處)																										
國家高速電腦中心																										
國家實驗動物繁殖及研究中心																										
國家衛生研究院														21	32	10										
晶片設計製作中心																										
順天生物科技公司		0		2		1																				
農業工程研究中心																										
農業試驗所																										
農業試驗所嘉義分所																										
農業試驗所鳳山熱帶園藝分所																										
農業試驗所關西工作站																										
農業藥物毒物試驗所																										
農業改良繁殖場																										
精密儀器發展中心		2		7		10																				
製藥工業技術發展中心																										
總計	0	0	1	9	15	16	0	0	0	0	0	0	0	0	24	33	11	0	0	2	1	1	1	0	0	0

附錄七 台灣生物科技人才現況調查統計之14

專業(科系)	研究機構名稱	遺傳學		免疫學		臨床醫學		預防醫學		生物醫學		分子醫學		腦神經科學		獸醫學		動物學		高產學										
		博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩									
	高雄區農業改良場採南分場																													
	高雄區農業改良場澎湖分場																													
	國立中國醫藥研究所			2										2																
	國立海洋生物博物館(籌備處)																				3									
	國家高速電腦中心																													
	國家實驗動物繁殖及研究中心																													
	國家衛生研究院																													
	晶片設計製作中心																													
	順天生物科技公司																													
	農業工程研究中心																													
	農業試驗所																													
	農業試驗所嘉義分所																													
	農業試驗所鳳山熱帶園藝分所																													
	農業試驗所關西工作站																													
	農業藥物毒物試驗所																													
	種苗改良繁殖場																													
	精密儀器發展中心																													
	製藥工業技術發展中心																													
	總計	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	147	109	14	22	10	3	0	0	16	37	22	22	56	1	28	44

# 附錄七 台灣生物科技人才現況調查統計之15

專業(科系)	植物學		植物病理		森林學		農藝學		園藝學		昆蟲學		微生物學		海洋科學		水產養殖		食品科技												
	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩											
高級區農業改良場採南分場		1																													
高級區農業改良場澎湖分場		1																													
國立中國醫藥研究所																															
國立海洋生物博物館(毒偽處)															5	2															
國家高速電腦中心																															
國家實驗動物繁殖及研究中心																															
國家衛生研究院																															
晶片設計製作中心																															
順天生物科技公司																															
農業工程研究中心															0	1	0														
農業試驗所		5	10	2			3	2	3	4	3	1	1	3																	
農業試驗所嘉義分所		3	3	1			1	1			3	1		1																	
農業試驗所鳳山熱帶園藝分所		3	3	1			1	4	1	10	4										1										
農業試驗所關西工作站								1	1																						
農業藥物毒物試驗所		2	2																												
種苗改良繁殖場	1	2	1				3	6	1	1	13	1																			
精密儀器發展中心																															
製藥工業技術發展中心		1											1																		
<b>總計</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>70</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>67</b>	<b>51</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>30</b>

# 附錄七 台灣生物科技人才現況調查統計之16

專業(科系)	營養學		農業化學		生化科學		生命科學		細胞生物		分子生物學		生物學		化學		物理學		數學		資訊科學									
	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩								
高雄區農業改良場旗南分場																														
高雄區農業改良場瑞湖分場																														
國立中國醫藥研究所			1		2				1		2	1																		
國立海洋生物博物館(籌備處)							1																							
國家高速電腦中心																														
國家實驗動物繁殖及研究中心								3																						
國家衛生研究院																														
晶片設計製作中心	0	0																												
順天生物科技公司																														
農業工程研究中心			1	2	4																									
農業試驗所			3	1																										
農業試驗所嘉義分所																														
農業試驗所鳳山熱帶園藝分所																														
農業試驗所關西工作站																														
農業藥物毒物試驗所																														
農藥改良繁殖場																														
精密儀器發展中心																														
製藥工業技術發展中心																														
總計	2	7	16	23	38	13	58	66	21	19	28	0	1	0	0	3	6	0	7	32	1	55	51	16	0	2	1	0	0	0



# 附錄七 台灣生物科技人才現況調查統計之18

專業(科系)	研究機構名稱	法律		企業管理學博		財務管理學博		資訊管理學博		統計學		工業工程		科技管理		其他		合計	生物科技人才供給							
		博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩	博	碩									
	高雄區農業改良場煤南分場																	1	1							
	高雄區農業改良場澎湖分場																	3	1							
	國立中國醫藥研究所																	26	26							
	國立海洋生物博物館(籌備處)																	15	15							
	國家高速電腦中心																	3	3							
	國家實驗動物繁殖及研究中心																	9	9							
	國家衛生研究院		6							9	17	8						204	204							
	晶片設計製作中心																	0	0							
	順天生物科技中心				6													19	19							
	農業工程研究中心																	43	43							
	農業試驗所																	48	48							
	農業試驗所嘉義分所																	14	14							
	農業試驗所鳳山熱帶園藝分所																	1	1							
	農業試驗所關西工作站																	29	29							
	農業藥物毒物試驗所																	2	2							
	農業藥物毒物繁殖場																	9	9							
	雜糧改良繁殖場																	29	29							
	精密儀器發展中心																	9	8							
	製藥工業技術發展中心		2															100	98							
	<b>總計</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>2,389</b>	<b>3,059</b>

附錄八 台灣生物科技人力短期需求統計之1

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
醫學	博	7	0	0	7
	碩	5	0	0	5
	它	12	2	0	14
藥學	博	26	4	1	31
	碩	47	12	5	64
	它	38	12	0	50
中醫學	博	5	0	0	5
	碩	3	0	0	3
	它	3	0	0	3
中藥學	博	10	2	3	15
	碩	19	9	3	31
	它	12	1	0	13
牙醫	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
藥理學	博	9	0	0	9
	碩	15	4	0	19
	它	7	0	0	7
藥物化學	博	9	0	43	52
	碩	12	0	64	76
	它	7	0	23	30
病理學	博	2	0	0	2
	碩	5	0	0	5
	它	4	0	0	4
生理學	博	0	0	0	0
	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
毒理學	博	4	0	0	4
	碩	4	0	0	4
	它	4	0	0	4
解剖學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	1	1
	它	0	0	0	0
遺傳學	博	3	1	5	9
	碩	2	3	4	9
	它	0	0	4	4
免疫學	博	13	2	5	20
	碩	22	5	4	31
	它	0	0	4	4
臨床醫學	博	10	0	4	14
	碩	14	3	4	21
	它	3	0	4	7
預防醫學	博	1	0	4	5
	碩	3	0	4	7
	它	2	0	4	6
生物醫學	博	7	3	5	15
	碩	22	6	5	33
	它	3	0	4	7
分子醫學	博	5	2	30	37

附錄八 台灣生物科技人力短期需求統計之2

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
		11	7	45	63
	碩	1	0	23	24
腦神經科學	它	0	0	0	0
	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
獸醫學	它	4	0	2	6
	博	10	1	4	15
	碩	6	0	1	7
動物學	它	2	0	4	6
	博	2	0	7	9
	碩	0	0	0	0
畜產學	它	0	1	9	10
	博	0	2	17	19
	碩	11	0	7	18
植物學	它	1	1	0	2
	博	5	1	4	10
	碩	2	0	3	5
植物病理	它	4	0	4	8
	博	3	0	5	8
	碩	3	0	0	3
森林學	它	0	0	0	0
	博	0	0	2	2
	碩	0	0	0	0
農藝學	它	2	1	4	7
	博	4	2	8	14
	碩	7	0	3	10
園藝學	它	0	0	3	3
	博	4	0	12	16
	碩	3	0	2	5
昆蟲學	它	0	0	2	2
	博	2	0	3	5
	碩	1	0	0	1
微生物學	它	3	0	6	9
	博	17	1	4	22
	碩	5	0	4	9
海洋科學	它	2	0	1	3
	博	7	0	2	9
	碩	4	0	1	5
水產養殖	它	2	1	2	5
	博	5	4	4	13
	碩	6	0	1	7
食品科技	它	7	2	1	10
	博	16	6	1	23
	碩	5	1	1	7
營養學	它	1	2	0	3
	博	6	7	2	15
	碩	3	3	2	8
農業化學	它	2	2	3	7
	博	3	5	1	9

附錄八 台灣生物科技人力短期需求統計之3

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
	它	0	0	0	0
生化科學	博	13	3	6	22
	碩	45	10	10	65
生命科學	它	7	3	4	14
	博	12	2	7	21
細胞生物	碩	23	6	10	39
	它	3	0	3	6
分子生物學	博	5	1	9	15
	碩	5	3	10	18
生物學	它	1	0	7	8
	博	16	3	18	37
化學	碩	31	7	16	54
	它	14	2	7	23
物理學	博	8	2	7	17
	碩	10	3	5	18
數學	它	3	3	3	9
	博	14	1	7	22
資訊科學	碩	33	3	9	45
	它	7	2	0	9
資訊工程	博	0	0	0	0
	碩	0	1	1	2
機械工程	它	0	0	0	0
	博	1	0	0	1
電機工程	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
電子工程	博	1	0	4	5
	碩	5	0	4	9
光電工程	它	1	0	4	5
	博	1	0	9	10
環境工程	碩	1	2	28	31
	它	6	1	37	44
材料科學	博	0	0	0	0
	碩	8	1	0	9
材料科學	它	9	0	0	9
	博	3	0	2	5
材料科學	碩	6	0	3	9
	它	11	1	0	12
材料科學	博	3	0	1	4
	碩	9	3	2	14
材料科學	它	11	1	0	12
	博	3	0	2	5
材料科學	碩	5	3	2	10
	它	2	0	0	2
材料科學	博	0	0	1	1
	碩	0	1	0	1
材料科學	它	1	0	0	1
	博	1	1	1	3
材料科學	碩	5	2	0	7
	它	0	1	0	1

## 附錄八 台灣生物科技人力短期需求統計之4

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
化學工程	博	4	1	5	10
	碩	25	4	5	34
	它	20	6	0	26
農業工程	博	2	1	1	4
	碩	4	1	0	5
	它	5	0	0	5
醫學工程	博	10	2	21	33
	碩	16	2	30	48
	它	6	5	15	26
法律	博	0	0	0	0
	碩	2	0	0	2
	它	2	1	1	4
企業管理學	博	0	0	0	0
	碩	12	0	0	12
	它	3	2	0	5
財務管理學	博	1	0	0	1
	碩	5	0	0	5
	它	6	0	0	6
資訊管理學	博	0	0	0	0
	碩	3	1	1	5
	它	1	1	0	2
統計學	博	2	0	21	23
	碩	3	0	36	39
	它	2	0	19	21
工業工程	博	0	0	0	0
	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
科技管理	博	1	0	0	1
	碩	4	0	2	6
	它	0	1	0	1
其他	博	0	0	0	0
	碩	2	0	0	2
	它	6	2	2	10
合計		1,054	223	845	2,122

說明：短期表示目前（一年以內）生技人力需求。

台灣經濟研究院於民國91年6至7月間進行問卷調查，8月進行回卷統計。  
共有253家生技公司、其他相關產業77家公司、94家研究機構接受調查。

附錄九 台灣生物科技人力中期需求統計之1

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
醫學	博	8	0	0	8
	碩	6	0	0	6
	它	12	0	0	12
藥學	博	25	3	3	31
	碩	56	14	5	75
	它	41	35	1	77
中醫學	博	1	0	0	1
	碩	3	0	0	3
	它	4	0	0	4
中藥學	博	13	1	1	15
	碩	31	2	0	33
	它	20	0	0	20
牙醫	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
藥理學	博	17	2	0	19
	碩	29	1	0	30
	它	18	1	0	19
藥物化學	博	13	0	45	58
	碩	29	2	66	97
	它	16	0	25	41
病理學	博	6	0	1	7
	碩	20	0	0	20
	它	12	0	0	12
生理學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
毒理學	博	8	0	0	8
	碩	8	0	0	8
	它	15	0	0	15
解剖學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
遺傳學	博	3	1	13	17
	碩	11	3	11	25
	它	1	0	11	12
免疫學	博	17	2	12	31
	碩	33	5	11	49
	它	1	0	10	11
臨床醫學	博	11	0	10	21
	碩	14	2	10	26
	它	1	0	10	11
預防醫學	博	4	0	10	14
	碩	10	2	10	22
	它	2	2	10	14
生物醫學	博	11	2	12	25
	碩	41	8	10	59
	它	10	2	10	22
分子醫學	博	12	2	33	47

附錄九 台灣生物科技人力中期需求統計之2

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
	碩	21	7	47	75
	它	7	2	25	34
腦神經科學	博	0	0	0	0
	碩	0	1	0	1
	它	0	0	0	0
獸醫學	博	9	1	4	14
	碩	15	1	4	20
	它	17	0	0	17
動物學	博	6	0	5	11
	碩	10	0	7	17
	它	6	0	0	6
畜產學	博	0	1	11	12
	碩	0	4	13	17
	它	10	0	19	29
植物學	博	1	1	1	3
	碩	3	1	3	7
	它	0	0	1	1
植物病理	博	2	0	5	7
	碩	6	0	4	10
	它	0	0	1	1
森林學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	2	2
	它	0	0	0	0
農藝學	博	0	1	7	8
	碩	1	2	10	13
	它	3	2	2	7
園藝學	博	1	0	5	6
	碩	1	0	14	15
	它	6	0	5	11
昆蟲學	博	2	0	5	7
	碩	3	0	4	7
	它	0	0	1	1
微生物學	博	12	0	11	23
	碩	29	4	13	46
	它	10	2	12	24
海洋科學	博	4	0	1	5
	碩	5	0	1	6
	它	2	0	1	3
水產養殖	博	1	1	4	6
	碩	11	6	7	24
	它	12	0	1	13
食品科技	博	6	4	3	13
	碩	26	10	3	39
	它	2	1	0	3
營養學	博	4	3	1	8
	碩	11	10	1	22
	它	3	4	1	8
農業化學	博	3	3	4	10
	碩	12	7	3	22

附錄九 台灣生物科技人力中期需求統計之3

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
	它	1	2	0	3
生化科學	博	25	4	18	47
	碩	67	14	16	97
生命科學	它	16	0	9	25
	博	23	2	16	41
細胞生物	碩	46	7	20	73
	它	5	0	8	13
分子生物學	博	8	0	22	30
	碩	13	2	28	43
生物學	它	2	0	18	20
	博	26	6	36	68
化學	碩	60	6	42	108
	它	8	3	19	30
物理學	博	8	1	12	21
	碩	18	3	12	33
數學	它	7	2	8	17
	博	25	2	6	33
資訊科學	碩	41	4	7	52
	它	28	4	1	33
資訊工程	博	0	0	0	0
	碩	2	3	0	5
機械工程	它	0	0	0	0
	博	0	0	0	0
電機工程	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
電子工程	博	1	0	0	1
	碩	0	0	12	13
光電工程	它	4	3	14	21
	博	1	2	10	13
環境工程	碩	0	0	13	13
	它	4	1	34	39
材料科學	博	4	2	38	44
	碩	2	0	0	2
材料科學	它	7	3	0	10
	博	11	6	0	17
材料科學	碩	2	0	2	4
	它	9	1	3	13
材料科學	博	9	0	0	9
	碩	3	0	2	5
材料科學	它	10	4	3	17
	博	8	1	0	9
材料科學	碩	3	0	0	3
	它	8	3	0	11
材料科學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	1	1
材料科學	它	2	0	0	2
	博	6	1	0	7
材料科學	碩	1	2	0	3
	它	4	1	0	5
材料科學	博	1	2	0	3
	碩	4	1	0	5
材料科學	它	1	2	0	3

## 附錄九 台灣生物科技人力中期需求統計之4

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
化學工程	博	11	1	2	14
	碩	34	6	3	43
	它	34	8	2	44
農業工程	博	1	1	1	3
	碩	1	1	0	2
	它	2	0	0	2
醫學工程	博	5	0	26	31
	碩	24	6	39	69
	它	9	5	18	32
法律	博	0	0	0	0
	碩	1	0	0	1
	它	2	0	0	2
企業管理學	博	2	0	0	2
	碩	18	1	0	19
	它	24	2	0	26
財務管理學	博	4	0	0	4
	碩	12	0	0	12
	它	9	0	0	9
資訊管理學	博	0	0	0	0
	碩	4	1	0	5
	它	3	1	0	4
統計學	博	1	0	24	25
	碩	9	0	38	47
	它	0	0	22	22
工業工程	博	1	0	0	1
	碩	1	0	0	1
	它	0	1	0	1
科技管理	博	1	0	1	2
	碩	5	0	5	10
	它	6	1	0	7
其他	博	2	0	0	2
	碩	3	0	0	3
	它	6	3	0	9
合計		1,641	306	1,223	3,170

說明：中期表示未來（一至三年內）生技人力需求。

台灣經濟研究院於民國91年6至7月間進行問卷調查，8月進行回卷統計。

共有253家生技公司、其他相關產業77家公司、94家研究機構接受調查。

附錄十 台灣生物科技人力長期需求統計之1

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
醫學	博	9	0	0	9
	碩	8	1	0	9
	它	10	0	0	10
藥學	博	44	2	6	52
	碩	60	5	10	75
	它	42	13	1	56
中醫學	博	2	0	0	2
	碩	5	1	0	6
	它	3	0	0	3
中藥學	博	21	1	0	22
	碩	39	3	1	43
	它	19	0	0	19
牙醫	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
藥理學	博	14	0	1	15
	碩	33	2	2	37
	它	21	0	0	21
藥物化學	博	22	0	50	72
	碩	35	1	71	107
	它	25	0	30	55
病理學	博	3	0	2	5
	碩	20	0	0	20
	它	12	0	0	12
生理學	博	0	0	0	0
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
毒理學	博	5	0	0	5
	碩	17	0	0	17
	它	13	0	0	13
解剖學	博	1	0	0	1
	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
遺傳學	博	9	1	20	30
	碩	20	4	18	42
	它	6	0	18	24
免疫學	博	15	1	19	35
	碩	31	6	19	56
	它	5	0	17	22
臨床醫學	博	22	1	18	41
	碩	16	1	17	34
	它	5	0	17	22
預防醫學	博	4	0	17	21
	碩	8	0	17	25
	它	3	0	17	20
生物醫學	博	11	2	30	43
	碩	33	10	40	83
	它	13	0	17	30
分子醫學	博	12	2	37	51

附錄十 台灣生物科技人力長期需求統計之2

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
	碩	21	12	50	83
	它	14	0	30	44
腦神經科學	博	1	0	1	2
	碩	0	0	0	0
	它	0	0	0	0
獸醫學	博	3	0	3	6
	碩	15	0	8	23
	它	17	0	0	17
動物學	博	1	0	10	11
	碩	4	0	2	6
	它	2	0	0	2
畜產學	博	0	2	18	20
	碩	0	6	9	15
	它	0	3	19	22
植物學	博	1	0	0	1
	碩	7	0	2	9
	它	6	0	0	6
植物病理	博	1	0	6	7
	碩	5	2	3	10
	它	2	2	0	4
森林學	博	0	0	2	2
	碩	0	0	1	1
	它	0	0	0	0
農藝學	博	0	1	12	13
	碩	0	0	9	9
	它	0	0	1	1
園藝學	博	0	0	4	4
	碩	3	0	15	18
	它	10	0	3	13
昆蟲學	博	1	0	4	5
	碩	4	0	3	7
	它	2	0	0	2
微生物學	博	13	1	20	34
	碩	25	3	20	48
	它	21	3	19	43
海洋科學	博	3	0	1	4
	碩	9	0	0	9
	它	1	0	2	3
水產養殖	博	2	2	8	12
	碩	22	6	4	32
	它	33	6	3	42
食品科技	博	8	1	5	14
	碩	14	6	8	28
	它	4	0	0	4
營養學	博	1	1	0	2
	碩	8	8	0	16
	它	3	3	0	6
農業化學	博	6	2	2	10
	碩	10	5	6	21

附錄十 台灣生物科技人力長期需求統計之3

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
	它	4	0	0	4
生化科學	博	38	1	50	89
	碩	69	13	46	128
生命科學	它	24	1	11	36
	博	47	1	30	78
細胞生物	碩	75	9	27	111
	它	13	1	11	25
分子生物學	博	13	0	38	51
	碩	24	4	33	61
生物學	它	8	0	27	35
	博	31	5	46	82
化學	碩	74	9	47	130
	它	15	1	28	44
物理學	博	12	0	20	32
	碩	20	3	19	42
數學	它	16	1	10	27
	博	26	1	9	36
資訊科學	碩	44	2	10	56
	它	43	0	1	44
資訊工程	博	1	0	0	1
	碩	2	0	0	2
機械工程	它	0	0	0	0
	博	0	0	0	0
電機工程	碩	1	0	0	1
	它	1	0	0	1
電子工程	博	0	0	18	18
	碩	6	0	23	29
光電工程	它	0	0	17	17
	博	1	0	19	20
環境工程	碩	3	0	39	42
	它	4	0	42	46
材料科學	博	1	0	0	1
	碩	11	10	0	21
材料科學	它	22	0	0	22
	博	2	0	14	16
材料科學	碩	7	0	26	33
	它	6	2	0	8
材料科學	博	4	0	4	8
	碩	8	7	6	21
材料科學	它	7	1	0	8
	博	4	0	0	4
材料科學	碩	6	7	0	13
	它	1	0	0	1
材料科學	博	1	0	1	2
	碩	2	0	2	4
材料科學	它	0	1	0	1
	博	1	0	0	1
材料科學	碩	4	1	0	5
	它	0	1	0	1

## 附錄十 台灣生物科技人力長期需求統計之4

專業(科系)	學歷	生技公司	相關產業	研究機構	總計
		人力需求	人力需求	人力需求	
化學工程	博	11	1	5	17
	碩	33	4	4	41
	它	40	8	2	50
農業工程	博	1	0	1	2
	碩	1	0	0	1
	它	0	0	0	0
醫學工程	博	6	0	34	40
	碩	18	7	59	84
	它	11	4	24	39
法律	博	2	0	0	2
	碩	3	2	0	5
	它	7	0	0	7
企業管理學	博	1	0	1	2
	碩	34	2	0	36
	它	41	1	1	43
財務管理學	博	1	0	0	1
	碩	12	1	0	13
	它	10	0	0	10
資訊管理學	博	0	0	0	0
	碩	5	1	0	6
	它	2	0	0	2
統計學	博	5	0	29	34
	碩	8	0	42	50
	它	2	0	27	29
工業工程	博	1	0	0	1
	碩	5	2	0	7
	它	0	0	0	0
科技管理	博	5	0	2	7
	碩	13	5	2	20
	它	1	0	0	1
其他	博	5	0	0	5
	碩	12	0	0	12
	它	14	3	0	17
合計		2,012	255	1,732	3,999

說明：長期表示五年以後發展生技人力需求。

台灣經濟研究院於民國91年6至7月間進行問卷調查，8月進行回卷統計。  
共有253家生技公司、其他相關產業77家公司、94家研究機構接受調查。

## 附錄十一 歷次座談會會議記錄

### 第一次座談會

時間：民國 91 年 5 月 14 日下午 2:00-4:00

地點：台灣經濟研究院 2 樓會議室

主持人：台灣經濟研究院 洪德生副院長

報告人：台灣經濟研究院 孫智麗

討論議題：我國生技人力現況與需求調查之問卷設計

出席人員：

經建會部門處邱阿春專門委員、國科會王顯達博士、國家衛生研究院于重元主任秘書、中央研究院梁啟銘博士、生物技術開發中心向明博士、行政院科技顧問組鄭居元副研究員、農委會傅子煜科員、工業局李佳峰技士、教育部高等教育司熊宗樺科長、經濟部生物技術與醫藥工業推動小組廖韋政專員、基亞生技公司張世忠總經理、統一生命科技公司賴博雄總經理、中華開發銀行林衛理副理

列席人員：

經建會人力規劃處范瑟珍、台灣經濟研究院羅翠玲

意見彙整

國科會王顯達博士：

1. 生物科技相關科系代碼不夠週全，如神經科系、研究所，海洋生物、細胞及分生，生物醫學，生物藥學等研究所皆不在內，請參閱「教育統計」有詳細的名稱。
2. 非「生物」相關之系所，一般說來，不可能回答問卷之第六題「……無法直接但短期(一年以內)……訓練」，應改問「需求」單位較妥。

- 3.研究機構之研究經費應分總研發及生物科技研發二項。
- 4.生技公司及傳統部門之研發經費亦應分總研發及生技研發。
- 5.應調查非「生物」之系所學生選修「生物」課程之情形。
- 6.各大學註冊組及課務組均有相關資料，不需到各系所查。
- 7.首先應討論「定義」，否則認知不同，填出的資料就無法比較、合併。
- 8.跨領域如生物晶片的項目宜請相關專家「詳列」，再設法分別調查。
- 9.限於計畫經費與時間、人力投入不是很充裕之情形下，供給面的調查可不進行，改以「教育統計」來推估。

**國家衛生研究院于重元主任秘書：**

- 1.生技之定義很難確定，就我國目前生技發展方向並無限定的情況下，此 definition 以廣泛為宜。
- 2.產業範圍項目，應減少 overlap，如此調查結果較有意義。
- 3.專長之調查宜以所學課程、技術為對象。國內科、系所專長的分野(在研究專長上)，並不能真實反應出產業界真正需要的專長。
- 4.對大學科、系之調查，M.D/ph.D.是另一項重要高科技人才，建議應加入調查。

**中央研究院梁啟銘博士：**

- 1.本問卷調查主要需要克服的瓶頸是如何在發出去的上千張問卷調查中取得有意義的回覆，回收率至少需要大於百分之五十，且填表人對該單位必須要充分了解。
- 2.通常調查對象對是非題及選擇題比較會有意願回答，填空題或問答題則回答的意願缺缺，會回覆的可能性不高，故建議盡可

能改成選擇題，以便勾選，不要有問答題或填空題。另外，盡量讓答題者在五分鐘內填寫完成。

#### 生物技術開發中心向明博士：

1. 生技產業之定義宜以寬廣做為範圍的基準，可參考目前將於SRB中”生技產業白皮書”所做的定義。
2. 產業範圍的分類宜以大項為主，不需細分。
3. 人力調查可以瞭解數目的多寡，但人才之需求亦要兼顧，質與量均要反應出來。
4. 調查結果可能會呈現人力足夠，但特定人才之需求可能相當缺乏。

#### 5. 生技廠商分類如下：

- 分子生物
- 蛋白質工程
- 新藥開發
- 製程開發
- 藥物設計
- 組織培養
- 轉基因技術
- 新劑型開發
- 組織/細胞工程
- 免疫細胞技術
- CGMP 工廠設計
- 微生物醱酵
- 動/植物細胞培養
- 臨床醫療
- 技術移轉
- 專利分析
- 微機電技術

- 基因體技術
- 蛋白體技術
- 化學合成技術
- 其他

**行政院科技顧問組鄭居元副研究員：**

- 1.本研究調查取得之資料，具有政策制定之價值，值得支持。
- 2.本研究需先界定問題，確定本研究欲解決或回答的內容(如產業發展需求...)
- 3.再確定目前之產業生命週期為何，人力需求為何。
- 4.化繁為簡，回歸基本面(如調查教育系統、研究機構...)的人力現況。

**農委會傅子煜科員：**

- 1.本份問卷可以提供的統計資料，究竟是設計給誰來利用？預備要解決什麼樣的問題？這是在設計問卷時最核心的問題。
- 2.生物科技是一個概括性的概念，運用此類廣泛概念，所設計的一般性問卷似乎很難給有專門關切領域(如農業、食品業)作運用，如何在此廣泛領域再定義其次領域並得以切割相關問題，並使其相關資料得以為各領域人士運用。

**基亞生技公司張世忠總經理：**

- 1.研究的目的不應只侷限在「人力」的需求，而應擴展到「人才」的需求，也就是從「量」的出發，要進入「質」的統計和研究。因此調查問卷應就人才需求的「專長、資歷與經歷」等特殊的項目清楚列出，才能確實掌握人才的供需。
- 2.醫療人才是否應含蓋在問卷當中，應不是重大的問題，醫學人才經長時間的臨床服務與研究經驗後，只要有適當的在職訓練，應該可即刻投入生技醫療產業的發展。

**統一生命科技公司賴博雄總經理：**

- 1.建議對協會、學會，進會等會員進行問卷調查。
- 2.人力供需調查應包括”適用度”的瞭解。適用度的量化可考慮專利、論文的產出、營業額、集資額、產品發展的進度等指標來進行評估。

**中華開發銀行林衛理副理：**

- 1.針對產業定義及範圍：在政府沒有決定前，應以愈寬的範圍為主題，以扶植國內所有產業，增加就業機會及全民對生技產業的認識。
- 2.生技產業項目代碼
  - 1L：改為學名藥
  - 1K：新藥研發技術平台
  - 2H：改為血糖計
  - 2I：血壓計
  - 2J：耳溫槍
  - 4D：動物養殖：實驗動物養殖
- 3.問卷調查之科系代碼：應詳列生命科學相關系所、對於其他系所請儘量列理、工、法商等大項。
- 4.請將生技公司及傳統部門問卷的第 11、12 項「科系代碼」改為產業範圍項目代碼的相關經驗人才。
- 5.問卷調查之執行請針對國內幾家主要生技公司、傳統產業、學校、研究機構做重點性電話訪談，以增加問卷統計的真實性。

**經建會部門處邱阿春專門委員：**

- 1.建議需求面調查增列醫療產業部分，其界定範圍可洽野村邱博士或高小姐。
- 2.本計畫望能達成當前及未來(五或十年)生技人力(才)的供需狀

況及其間存在的 GAP，暨如何因應建議。

- 3.供給部分，有關國內教育體系所提供的人數或可透過現有次級統計資料取得，其產業部分或可抽樣調查。

**工業局李佳峰技士：**

- 1.此份研究報告對於生技人力之現況及需求面應有實質幫助，感謝台經院費心的問卷設計與策畫。
- 2.不過就產業範圍與項目方面，重疊處較多，可能在受訪者填寫問卷時會產生困擾，例如：醫藥品之「其他製劑」便多餘了，特用化學品與食品之「胺基酸」與「核酸」，因多用於調味料，可歸在同一項次。
- 3.就產業範圍來說，不管如何定義皆有困難處，今年工研院編纂之「2002 生技產業白皮書」目前仍在修訂中，其主要根據「行政院加強生物技術產業推動方案」之分類編訂產業範圍，可酌予參考。

**教育部高等教育司熊宗樺科長：**

- 1.本研究初步規劃擬朝較大範圍之生物科技人力需求做調查，據孫小姐報告其調查結果會因應各定義層面呈現不同推估數據，惟本研究期較短，以有限人力、時間是否能面面俱到？（供給面的研究請參考「教育統計」）。
- 2.政府相關部門近二年積極配合政府政策，致力發展高科技國家型矽導計畫及生物科技，本研究是否可針對此高科技之生物技術人力做較精準之推估數據，以提供政府相關部門執行政策之依據。

**經濟部生物技術與醫藥工業推動小組廖韋政專員：**

- 1.針對人力供需問題，生技公司所需生技人力部分，科系代碼，無法反應目前台灣人力供需之真正實質需要。建議改以產業範

圍/項目，或在表格末端開放填寫，給予政府教育相關當局作為參據。

2.每份表格可增列填表人，以利追蹤。

3.感謝孫博士盡心努力規畫生技人力供需問題研究之設計，數據與分析結果必定會為台灣生技相關部會署提供相當程度之參據。

## 第二次座談會

時間：民國 91 年 10 月 8 日下午 2:00-4:00

地點：台灣經濟研究院 2 樓會議室

主持人：台灣經濟研究院 洪德生副院長

報告人：台灣經濟研究院 孫智麗

討論議題：

1. 討論我國生物科技人力之短、中、長期需求調查成果
2. 討論我國生物科技產業發展在人力（才）供需所面臨的問題
3. 討論我國生物科技產業人力（才）規劃之發展策略與政策建議

出席人員：

中研院梁啟銘主任、行政院科技顧問組陳怡臻小姐、國科會林勝華研究員、農委會吳明哲技正、經濟部工業局李國貞組長、經濟部生醫小組廖韋政專員、經濟部技術處王本甯研究員、國衛院朱依文副處長、生物技術開發中心向明主任、汎球藥理研究所（股）公司林稟彬研究員、中美聯合實業公司林清輝總經理、統一生命科技賴博雄總經理

列席人員：

經建會人力規劃處范瑟珍、台灣經濟研究院羅翠玲

意見彙整

議題：討論我國生物科技人力之短、中、長期需求調查成果

中研院梁啟銘主任：

1. 生技人力之分析應以現在各領域有多少人，對於未來則須預估每年比現在還要增多少人來估計。
2. 由於各廠商很難自評其未來之人力需求，故變通之道是以現有產值（市值）對照人力，再預估未來產值為多少時，相對人力需求會

多少，比方說現在產值預估或（市值）是 500 億，僱用人數 6000 人未來若產值會達 1000 億，則僱用人數應可以 12000 人左右來估。

- 3.請 double check 確定生技人力(才)未來需求(slide21)與以上所述依生技產值(未來預估)所推廣之人力需求之差異，若差異太大則需加以解釋。比方說一個是保守之估計，一個是比較符合未來預估產值之數值。
- 4.若有可能，亦請分析一下生技人力需求是否會依地區之不同（北、中、南、東區）而有所不同。

**經濟部工業局李國貞組長：**

- 1.p.18 所提我國生技研管人才供給大的 7500 人，但其中提到大專院校之教授的 1400 人，亦列為人才供給是否妥適應再研究，因這些教授並不能到企業或研究機構任聘，故人才之供給面是否如本研究所提供過於求，應進一步評估。
2. 需求與供給之調查，除了學術部門之分類外，宜就功能面予以瞭解。如 R&D 投資評估，專案經理人員及行銷、法律或服務等功能性進一步瞭解。

**國科會林勝華研究員：**

- 1.生技產業為跨領域的產業，因之，對人力需求之推估需要謹慎考量。周邊及支援科系，不一定會全做生物科技。
- 2.國發計畫 2008 年要達到某一發展階段，可由此一目的往前推估人力之需求。
- 3.p.8 生物科技研發人才現況（研究機構）的人數：如中研院分子生物研究所，可能有問題。
- 4.人力，人才的需求可能要再做釐清。

**農委會吳明哲技正：**

- 1.不同類型之公司或業者需求人才或人力之層級不同，中小型業者可

能需求人力層級較低，大型公司需求高級具跨領域領導能力之人才較殷切。

- 2.本人贊同台經院報告中所提「我國生技人力已呈供過於求，但高級具跨領域領導能力人才又嚴重短缺」之說法。

汎球藥理研究所（股）公司林稟彬研究員：

- 1.台灣生技產業才剛開始，是否有資料或文獻對於歐美日在「生技科技產業供需問題研究」能夠加以比較分析？尤其是供需問題，這些國家以及台灣是 demand>supply(7500 人) 或 supply(7500 人)>demand?→短、中、長期、歐美、日、台之比較？
- 2.跨領域人才之調查數字能否挑出來，因為有許多數字含有跨領域人才，而非單單是核心科技，支援周邊之三類。
- 3.以功能代替科技做人力調查，以 0-3 年，3-7 年，8 年以上做人才調查；國外 CEO，Chairman 都是法商管理，scientist 為 Chairman 或 CEO 失敗的情形比較多。

國衛院朱依文副處長：

- 1.可就生物科技類的發展：從實驗室的研究→產品研發→上市等每一個步驟所需要的人力及人才做一個區隔，比較能瞭解目前較急迫性的問題在哪裡。
- 2.對於新興科技的部分（例如生物資訊、奈米科技或幹細胞研究）等是否由大學研究機構所培育出來的人力可以很快的接軌？是否這方面的供需可以滿足？
- 3.對於人力是否「供過於求」的結論應 be more specific,以免造成錯誤的映象，是否可提出那一種領域為供過於求，哪些領域還是缺乏人力等。

經濟部技術處王本甯研究員：

- 1.研究工具方面：學術的分類易生混淆，建議適度調整。

- 2.在整體人力工供給於求的概況下，仍有部份學門人力不足，如投入業界的臨床醫師，病理師...，可於報告中一併指出。

行政院科技顧問組陳怡臻小姐：

- 1.該研究方向，應就「所需人才」進行調查。僅以國內大學及大專院校學科系進行分析，對於推動生技產業所需之人才，無法真正評估出。
- 2.第二：統計資料中，其範圍為「廣義」的生物技術產業，建議能夠進行「狹義」之生物技術產業的資料交叉分析。因為定義過廣，母體資料過大，容易將資料數字稀釋，而無法呈現出真正的數據含意。
- 3.第三：統計資料中僅以現階段已設立生技公司進行分析，但是資料的預估應考慮到未來公司的成長數，因此請一併予以考慮。
- 4.期末報告建議將「問卷調查表」一併放入，並請說明詳細調查方式及資料之取得，以便審查委員瞭解調查的方式。

議題：討論我國生物科技產業發展在人力（才）供需所面臨的問題，以及人力（才）規劃之發展策略與政策建議

中研院梁啟銘主任：

- 1.國內生技業在未來十年明顯缺乏有經驗之研發人才及管理人員。若無法針對這點加以量化則至少在本報告之討論及結論中一定要強調此點。建議從海外請有經驗人才作顧問（請政府在此方面大力幫忙）以解決這方面之不足。

經濟部工業局李國貞組長：

- 1.生技人才尋求之困難
  - (1)目前各項跨領域的背景經理高階主管徵求不易。
  - (2)中小企業規模人才較不易徵人。
  - (3)人才流動性高。
  - (4)國內生技人才不願南下就業。

2.於撰寫本計畫之發展策略政策建議時，可參考「行政院生物技術產業推動方案」外，另參考行政院科技顧問組擬之「我國高科技人力運用方案」之相關措施。

**農委會吳明哲技正：**

1.對於「高級具跨領域領導能理人才」之網羅，建議由經建會整合相關部會及機關之資源提出整合性之具體作法。

**汎球藥理研究所（股）公司林稟彬研究員：**

1.希望經由本計畫贊助人經建會向政院表達教育部所屬學校有關「生物科技」學程或科系，應該加入管理、行銷、創投，新事業發展管理業之訓練而非只是教導如何做技工，而是要學做管理者的訓練教育，成立跨領域研究院。

**中美聯合實業公司林清輝總經理：**

1.目前規劃人力較偏重在技術人員，研發人員但在產業不同階段所需之才不同，應該也要培養管理人才及行銷人才。

2.人才規劃發展策略應要跨領域。

3.企業研發人才需時間培養，因此國防役與替代役可以幫助人才能在較長的時間內在企業服務，值得推廣。

**生物技術開發中心向明主任：**

1.生技產業需要的人才主要應該為：

(1)能將產品發展帶領通過法規上市的主導人員。

(2)能將研發型公司引導正確的策略，邁向產品開發方向。

(3)具有國際合作經歷的人員。

2.有關人力需求之解決之道：

(1)博碩士班需多設跨領域的學科。

(2)國內研發機構之研發人員在職跨領域培養，需要良性的借調政策，鼓勵至產業發展。

統一生命科技賴博雄總經理：

問題	對策
缺乏有經驗之 CEO	鼓勵引進;高級管理人才養成訓練
營運管理與產業技術有 Gap	建立有效交流機制
金融財務管理與產業技術有 Gap	建立有效交流機制
學院養成與實物有 Gap	鼓勵實習制度，鼓勵產業界建工讀，及建立 Industrial Postdoctoral 制度
資訊溝通受限	以交誼會，或討論會增加溝通

經濟部技術處王本甯研究員：

1.策略建議：人才需求整體而言在於（1）具產業經驗及國際眼光的 CEO 和研發主管（2）跨領域人;這些人才可能來源有三：

(1)公司的內部人員之在訓練

透過訓練或各大學之推廣教育，訓練已投入職場的人員研發管理，智財..等跨領域知識。

(2)由國外延聘

- ①善用政府獎勵措施吸引 leader 及人才來台服務。
- ②建設週邊環境（ex.雙語幼稚園）以利長期居住。
- ③善用公費留學資源，培養優秀人才赴國外後返國服務

(3)由學校培養

- ①以產業合作使學校教授瞭解業界真正需求進而培養業界所需之人才
- ②鼓勵學生接受跨領域訓練
- ③廣設推廣教育，提供在職進修管道。

經濟部生醫小組廖韋政專員：

1.建議教育部於大學院校增設開授依業者所需並結合生技相關跨領域專業課程及進修課程（例如：生技產業分析與經營、投資評估分析、法律智財、行銷管理等）並邀集具產業經驗人士擔任講師，業者可就其員工現有專業以外，鼓勵其再進修，以利加強科技跨領域

整合等人才深度養成。

2. 利用政府培訓相關資源或建立固定的海外人才吸引機構，制訂專門計畫，建立特定的資訊平台和全國性的海外人才庫，建立海外人才發展基金，鼓勵優秀生技業者回國服務。
3. 設立網站，提供一站式資訊科技業的人才職位服務和培訓資料等，及採用“技術培訓集點”形式，鼓勵員工進修相關課程，並以優惠方式鼓勵企業提供員工再培訓，以提升員工新興生技等相關領域知識，以因應生技研究發展之快速變化等競爭。
4. 人才與技術是生技醫藥產業發展的根本，由於法令的規定，過去我國學術及研究機構人才難以積極參與產業發展，而學術及研發機構之管理，也需更企業化，才能充分發揮其功能。
5. 建議運用國科會「補助延攬人才處理要點」、「補助延聘博士後研究人才處理要點」、經濟部「協助國內民營企業延攬海外產業專家來台服務作業要點」協助業者/研究機構延聘生技專業人才、運用行政院「科技人才培訓及運用方案」等相關資源，以協助業者延攬高科技人才，推動生技產業發展。

## 附錄十二 英國生技產業現況、相關政策與海外人才引進策略

### 一、英國生技產業現況

英國是歐洲生物技術最發達的國家，在歐洲一直保持領先的地位，公司或研究中心數量佔全歐總數的 22.8%，其次則為德國與法國（但在 2000 年時生物技術公司的家數被德國超越）。其生技產品市場約有 300 億英鎊，預期 2005 年時增加到 1,000 億英鎊。有三分之二歐洲股票上市的生技公司都在英國，英國的生技公司市值佔全歐洲之 60%，1999 年資本額為 106 億歐元（2000 年第一季，市值達全歐洲的 70%）。1999 年英國生物技術公司的家數為 270 家，佔全歐洲生物技術公司家數的四分之一；員工數 14,000 人（其中 40% 的公司員工數少於 10 人）；主要集中在大倫敦地區（特別是牛津附近）、英格蘭東南部（特別是劍橋一帶）及蘇格蘭格拉斯哥與愛丁堡之間三大生物技術相當活躍的地區，佔其總數的 75% 左右，前三大生物技術公司的營業額超過 4 千萬英鎊。

如果放寬生技公司定義（加入顧問及服務業），英國生技相關領域的公司家數有 460 家，員工數 40,000 人，有 30% 的公司是在過去 2 年間新成立的。在英國的生物技術公司中，35% 從事生技製藥業、22% 從事診斷試劑、15% 為農業／環境生物技術、超過 25% 是為特殊產品的供應商，受到環保立法的影響，有關環境生技的公司也大幅增加。

英國政府每年用於生命科學領域研發的經費約為 6.5 億英鎊，一些慈善事業，如：惠康基金（Wellcome Trust, 三年提供了 14 億英鎊的經費支助生物技術的科學基礎）、癌症研究基金（Cancer Research Campaign）及皇家癌症研究基金（Imperial Cancer Research Fund）等也都投入相當的經費支助研究工作。

英國生物技術產業之基礎在於生物科學之研究，英國政府推動高科技研究，除了提供研究獎學金，培養人才外，還致力於建立研究的基磐建設，如在聯合研究設備方案（Joint Research Equipment Initiative, JERI）的經費中，即

提撥 5.7 百萬英鎊在生物技術方面。英國生物技術公司每年的研發費用為 3 億英鎊，大部分的經費來自於創投資金或是發行公司債，還有一些重要的經費則來自於中小型生物技術公司及多國性製藥公司間的合作計畫。

在 1989~1998 年間，英國的創投資金已經投入 13.7 億英鎊在生物技術相關產業中，如保健、醫療及生物技術等公司，刺激了許多生物技術新創公司或中小企業的成立及發展。如果只統計生物技術領域的投資，那麼在 1989~1998 年間，創投資金也挹注了 3.4 億英鎊，其中 1998 年的投資更是高達 7 千多萬英鎊。近來英國投資者對生物技術公司的態度已有明顯的轉變，著重於該公司的經營型態及獲利情況。

#### 英國代表性生技公司

Celltech Group	2000 年營業額有 10 億英鎊，每年市場成長為 12~13%。此公司在公元 2000 年 1 月購併了 Medeva 公司，主要研發項目以基因研究為中心，產品有免疫、消炎、癌症，骨骼疾病等藥物。
Oxford Biomedical	此公司是以基因解析技術為主，建立基因治療產業，以提供不同疾病新而有效治療法為目標。擁有許多重組 DNA 技術與基因解析專利。
Cambridge Antibody Technology	以單株抗體單離技術聞名全球，曾研發出人體單株抗體藥物。GAT 研發是由基因機能來尋找病因，再發展治療用抗體藥物，也由於其特有技術，目前和 EliLilly, Pfizer, BASF，日本三菱化學等公司進行策略聯盟。
K.S Biomedix	以研發癌症，炎症性疾病之診斷與治療用產品為主，目前所研發變形性關節炎藥物 CB2431 已完成了 phase II 臨床試驗，類風濕性關節炎藥物 CBF-B2 也進入 phase II 臨床階段。
Peptide Therapeutics	以研發預防感染症疫苗為主，用基因功能解析結果為基礎，開發新型疫苗。

## 二、英國生技發展相關政策

英國政府推動生物技術的主管機構為貿易工業部(The Department of Trade & Industry, DTI)，不僅致力於英國生物技術產業的競爭力，也鼓勵製藥業、

診斷試劑、環保業、農用化學及農用食品等其他產業應用生物技術，並協助創新、技術移轉及小型生物技術公司的設立及成長，設置各項推動方案。

DTI 除了擔任跨部會及研發／生產／銷售／消費等團體整合之角色外，也擔任產業界及政府間之橋樑；每季還舉辦生物技術產業的產官座談，針對政府、歐盟及國際法規等方面進行討論溝通。

政府支持生物技術的研發經費分散於各部門，如：生物技術及生物科學研究委員會 (Biotechnology and Biological Sciences Research Council, BBSRC)、醫學研究委員會 (Medical Research Council, MRC) 及自然環境研究委員會 (Natural Environment Research Council, NERC)；有關策略性的研究則由相關的政策部門贊助。產業界的輔助機制及產學合作，則是經由各國家機構及研究委員會而獲得補助。

1996 年間，英國政府推動「生物技術改革方案」(Crusade for Biotechnology)，可算是一項推動生物技術產業的統一方案。該方案將許多方案重新組合，並將焦點放在前瞻性技術的開發，重要措施包括：

## 1. LINK 計畫

為加速技術的研發，鼓勵產學合作，由產業界及政府在特定領域中分別出資 50% 支持產業界及國家型研究機構的合作計畫。該計畫為公私立機構間的合作研究提供了一項已經完整建立的架構，以支持符合國家經濟利益之策略性科技領域的發展。

LINK 所贊助的計畫為產業界及研究機構間的合作計畫，一般執行期間為 2~3 年，也支持少部分的個別計畫。

目前，LINK 的新計畫為「基因組學應用計畫」(Applied Genomics)，於 2000 年 7 月 11 日開始，目標為加強平台技術的發展，以協助英國保健領域的公司在基因組及人類基因組計畫 (Human Genome project) 等資訊的發展。這些合作計畫至少要包括一間研究機構及一間私人公司的參與，尤其特別鼓勵小型生技公司的申請。

Applied Genomics 所涵括的領域為：改進利用基因製造蛋白質產品的分析方法、研發基因傳送到特定細胞或組織的新方法、改善基因操作及蛋白質表現等技術、研發快速而簡便的方法鑑定基因、改進技術以瞭解基因活動、研發減少基因組研究使用實驗動物的新技術。

該項計畫將由 DTI、生物技術及生物科學研究委員會 (BBSRC) 及醫學研究委員會 (MRC) 共同贊助。總計畫經費為 3 千萬英鎊，英國政府提供 1.5 千萬英鎊，進行為期 3 年的贊助。

目前，DTI 透過 LINK 計畫贊助約 60 個生物技術計畫；其中只有「分析生物技術計畫」(Analytical Biotechnology programme) 開放給新的計畫申請，該計畫由 DTI 及生物技術及生物科學研究委員會 (BBSRC) 共同贊助，重點領域為：利用非侵入式之儀器或技術進行細胞分析、微生物之鑑定及分析、生物製程之操作及產品中大／小分子之分析。

至於，其他的重點計畫還有：應用生物催化作用計畫 (Applied Biocatalysis)、生物化學工程計畫 (Biochemical Engineering)、土壤及水的生物復育計畫 (Biological Treatment of Soil and Water) 及細胞工程計畫 (Cell Engineering)。

## 2. SMART 計畫

DTI 針對個人或中小型的公司，鼓勵研發新技術以從事製程及產品的創新<sup>1</sup>。其贊助方式如下：

- 技術評估 (Technology Reviews)：提供上限為 2,500 英鎊的經費，作為個人或中小企業 (員工數低於 250 人以下) 聘請專家進行技術評估所需之審查費。
- 技術研究 (Technology Studies)：提供上限為 5,000 英鎊的經費，作為個人

---

<sup>1</sup> 但是英國的生技公司及投資者認為 SMART 計畫對於各項研究的補助金額太少了！至於，蘇格蘭、威爾斯及北愛爾蘭則另有其促進生物技術發展的策略。

或中小企業（員工數低於 250 人以下）進行產品或製程創新之技術可行性分析。

- 微計畫（Micro Projects）：提供上限為 10,000 英鎊的經費，贊助個人或小型公司（員工數低於 10 人以下）利用創新技術，進行低成本的製程或產品研發。
- 可行性研究（Feasibility Studies）：提供上限為 45,000 英鎊的經費，獎勵創新技術可行性研究競賽優勝的個人或小型公司（員工數低於 50 人以下）。
- 發展計畫（Development Projects）：提供上限為 20 萬英鎊的經費，獎勵發展計畫競賽優勝的中小企業（員工數低於 250 人以下）。
- 特殊發展計畫（Exceptional Development Projects）：針對中小企業特殊且高花費的發展計畫，提供上限為 60 萬英鎊的贊助經費。

### 3. BIO-WISE 計畫

1995 年 3 月，英國推出 BMB 計畫（Biotechnology Means Business），目的在增進生物技術在各領域商業化的應用。該計畫是促進生物技術產業最突出的方案之一，以加強技術移轉為目標，協助生技公司（不拘大小）開發生物技術產品、最佳獲利途徑及具競爭優勢產品等項目。

BMB 計畫的執行期間為 1995~1999 年，總經費為 1.7 千萬英鎊（約為 2.6 千萬美元），鼓勵各產業利用生物技術增加其競爭力，以創造英國的競爭力。

BIO-WISE 計畫於 1999 年 1 月開始推動，由 DTI 贊助，全程四年，總經費 1.3 千萬英鎊，為 BMB 計畫的延續性計畫；主要目的為透過生物技術的應用以增加英國各產業界的競爭力，支持英國生物技術產業的發展。提供下列各項服務：透過諮詢服務電話及網路提供各項訊息，介紹使用生物技術好處的免費刊物，經費獎勵利用生物技術獲益的公司，提供有關各項活動及機會等免費網路訊息。

#### 4. 研發租稅減免方案

1999 年秋，英國政府針對中小企業推出研發租稅抵減方案，並於 2000 年 7 月立法。該方案是將符合規定的研發支出抵減額由過去的 100% 提高至 150%，所以即使該公司尚未獲利，仍可從英國國內稅收 (Inland Revenue) 中得到現金，以彌補研發的損失。英國中小企業的研發支出佔全國企業研發支出的 10%，該項稅制的調整，降低了廠商研發的負擔，對於必須投入許多年研發工作後才能獲利的生物技術產業將有所助益。

該方案中有關研發支出的定義如下：

- 研發租稅抵減方案只適用於中小企業，個人或合資公司都不適用。
- 必須符合歐盟定義的中小企業，指的是公司員工數少於 250 人，及年營業額未超過 4 千萬歐元 (約 2.5 千萬英鎊)，及／或年資產負債表沒有超過 2.7 千萬歐元 (約 1.7 千萬英鎊)。如果一家公司超過 25% (含) 的資本或公司表決權非該公司所有，則該公司即不適用。不過，上述規則不適用於公開投資的法人機構、創投公司或機構投資人等，以個人或合資的方式參與公司。
- 研發工作並不侷限於一定要在英國國內進行。
- 該公司必須具有其研發項目的智財權，其研發支出方能申請研發租稅抵減方案。
- 符合申請研發租稅抵減方案的研發項目，必須是公司員工直接參與完成的研發計畫，包括該計畫的研發費用、材料費及諮詢費用。
- 申請研發租稅抵減方案的研發支出每年不得少於 5,000 英鎊。
- 非相關人員的支出不能算是研發支出，如果該研發計畫的全部或部分經費，接受政府的資助，則該計畫的所有經費不得申請研發租稅抵減方案。不過，該公司針對該計畫的支出經費適用於 100% 標準扣除額。

- 該項稅率申請適用於 2000 年 4 月 1 日後之研發支出。

## 5. 其他促進生物技術產業發展的計畫

DTI 為激勵產學合作所贊助的前瞻挑戰 (Foresight Challenge) 競賽計畫，贊助 1,500 件跨領域的產學合作 TCS 計畫 (Teaching Company Scheme)，贊助非產業界合作的特殊基礎研究計畫 RoPAs (Realising our Potential Awards) 等。

另外，還有大學挑戰基金 (University Challenge Fund)，產學合作計畫 (Science Enterprise Challenge)，法拉第合作計畫 (Faraday Networks)，Reach Out Funds，貿易工業部高科技創投基金 (the DTI Enterprise Fund)，及高科技企業管理獎勵 (Enterprise Management Incentives) 等。

## 6. 鼓勵國外高級技術人才與創業家來英國設立科技事業

為吸引國外人才來英國創設科技事業，2000 年 7 月英國宣布推動 "The innovator category" 計畫，鼓勵這些人只要提出具顯著經濟效益 (exceptional economic benefit) 的營運計畫書，則無須承諾任何資金或最低投資金額可在英國創設事業。創業申請人必須提出一份能顯示其創業與技術能力的營運計畫書，並符合以下四項要求：

- (1) 所設立的事業必須能創造兩個在英國相當於全職工作的就業。
- (2) 創業申請人必須有至少 5% 的新創公司股份，而這公司必須在英國註冊。
- (3) 創業申請人必須設法找到其他公共財源 (而不是找其他工作之情形下) 支持他(她) 本身以及其家人直到公司營運上軌道 (實際產生收益)。
- (4) 創業申請人來到英國之前六個月，必須有足夠的自有資金支應公司營運。

其中營運計畫書必須包括個人學經歷及技術背景介紹，技術、商業化、

管理及財務可行性分析，以及經濟效益分析(包括預期創造就業數量、研發經費投入，及新產品或技術介紹)，能具有美國創投資金挹注更好。

至於在吸引海外高科技人才(high talented persons)在英國工作方面，主要是針對研發人才，特別歡迎具博士學位，五年以上工作經驗以及具顯赫專業成就的國外人才來到英國工作。申請人必須能提出前一年至少四萬英磅(新台幣二百萬元)以上所得或是達到原來國家的前 5%所得水準之證明即可。

---

## 生物科技人力供需問題研究

委託單位：行政院經濟建設委員會

研究單位：台灣經濟研究院

地址：台北市中山區德惠街16-8號7樓

電話：(02)25865000

編印者：行政院經濟建設委員會人力規劃處

地址：台北市中正區寶慶路3號

電話：(02)2316-5300

G P N：1009200452

中華民國 91 年 12 月初版

---