

綠色化學的生物化工技術，其應用不僅可發展再生資源與能源、降低生產成本，為石化產品找出另一條具環保性、經濟性的生產途徑，更為化工產業帶來技術突破的希望。若能利用生物的創新技術與化學工業的既有優勢，構成一個全新的生物化工產業，相信能在有限的資源與愈趨嚴格環保規範中有所突破。我國石化產業中上游工廠等可投入生態材料開發，取代傳統石化材料，並聯合下游橡塑膠加工產業，開發生態型膠合劑、緩衝包裝材料與生態型複合材料等，期使綠色化學技術落實國內重要產業。

近年來科技專案以與電子、光電、能源與環保等密切結合之機能性化學品及其製程為主要重點，化學科技其技術與材料之產業關聯性非常高，幾乎涵蓋各種基礎民生產業及電子、光電、通訊、半導體、生技醫療等高科技產業，期能促進國內建立新技術，開拓新的化工產業。且結合化學化工相關產學研團體，以化學科技服務基礎民生產業、以及電子、光電、通訊、影像顯示、半導體、生技等高科技產業，加速化學及其下游產業升級，為開創化學科技新興產業奠基。

第三節 材料領域

一、領域概況

材料是工業生產製造所須原料，我國近數十年來經濟起飛主要以製造業為主軸，所以材料來源及掌控直接影響未來經濟能否持續成長之關鍵。我國目前產業大略可區分為傳統與高科技產業，其所須材料亦可分為傳統泛用材料與高科技關鍵材料。七〇年代興起半導體光電產業，其技術層次較高產值也驚人。其所須材料就稱為高科技關鍵材料，種類極多且具關鍵性，如某些特殊高分子、金屬與陶瓷材料。相較於高科技關鍵材料，我國在傳統泛用材料

發展較早也比較成熟，且部份已居世界領先地位。因我國在高科技產業起步稍晚於美日，所須關鍵材料自給率甚低，大多掌控於美日大公司。開發高科技關鍵材料提升自給率對我國高科技產業未來發展有極大助益。有鑒於全球製造產業重心逐漸轉移至亞太地區，我國材料產業應更積極發展關鍵材料之自給率。在人工成本高漲的大環境下，藉以降低我國的製造業生產成本，提升競爭力，增進產業界根留台灣的誘因。

近年來政府對高科技產業極為重視但對傳統產業則予忽略而導致傳統產業大量外移也造成嚴重失業問題。不論高科技或傳統產業對我國經濟均十分重要，最近政府也發覺問題所在開始重視傳統產業並已加強對傳統產業的輔導，這是正確的改變。

（領域之推動策略）政府科技發展計畫中，材料領域之推動策略為建立我國材料產業科技發展之完整體系，加速推動關鍵技術研發，發展具國際競爭力之材料技術產業以加速我國材料與化工產業的發展轉型與升級。因國內傳統材料化工產業面臨彼岸與其它開發中國家的競爭，下游製品產業外移，亟須提升國內材料與化學工業技術。面對此國際競爭，台灣必須加速材料產業的上游基礎研究、中下游的應用開發，同時改善產業環境，協助業者快速推出高附加價值產品及提高製程效能，並導引進入高科技產業領域，才能與世界先進齊肩並行。

（產業發展概況）相關領域之研發因材料應用與產業之差異，分布在不同主管部會。在上游基礎研究主要由國科會支助大專院校作學術基礎研究以及人才培育，同時兼顧產業技術提升與人才需求，規劃產學合作計畫以及提升產業技術與人才培育計畫。中下游應用研究則由經濟部與工業局主導，透過財團法人工研院與相關產業界聯合或分別執行。這種模式已推行一、

二十年，成效極佳有目共睹造就我國經濟發展奇蹟。96 年度材料領域有兩項中綱計畫，包含高科技與傳統材料分別由經濟部技術處、經濟部工業局分別執行，均取得相當豐碩的成果。期望政府能繼續加強在材料領域方面投入的研究經費，否則我國今後產業提升將受影響，造成進一步產業外移。

92 至 96 年度材料領域投入經費與人力如圖 3-4-3-1。

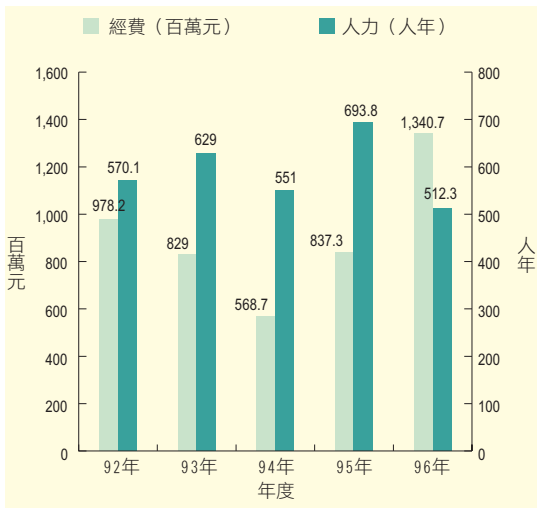


圖 3-4-3-1 材料領域投入經費與人力

資料來源：年鑑工作小組整理自政府各部門統計資料。
註：經費為預算數。

二、重要成果

(一) 材料與化工產業科技發展中程綱要計畫 (經濟部技術處)

群組：產業科技

本計畫係結合紡織、資源、環保、材料、化工、能源及軍品釋商等 7 個領域，目標為建立產業用紡織品、產業電子化、環保紡織品、舒適保健性紡織品、石礦資源產業高值化、海水資源產業創新應用、環保生物基材開發、汙染源生物偵控、高性能金屬材料、民生材料、高效能化工製

程、功能性精密化學、新世代能源材料、國防材料等重點關鍵技術，及建構試量化實驗工場與研發平台，以加速我國材料與化工產業的發展轉型與升級。

1. 開發生理感測織物生理監視系統

當紡織與科技結合發展具機能性及感測性紡織品，尤其穿著具備吸濕排汗、輕量、保溫等符合熱舒適與人因工學之生理監視功能服飾時，將滿足身心呵護需求並成為健康管理及醫療輔助服務的貼身產品。有鑒於醫療檢測費用佔醫療負擔中的最大比例，加上運動休閒與保健風潮日益受到重視等因素，隨身行動的生理感測服飾將逐漸被重視。

生理監視主要參數包括：心跳、脈搏、血壓、體溫等，生理監視系統 (Patient monitor system) 則包括各種設備組合，例如：螢幕、主機、網路等；病患生理監視儀器市場則區分為兩大部份，一為醫院用生理監視儀器，一為護理用 (alternate care) 生理監視儀器。本計畫將感測器與紡織品結合，成功開發出「生理感測織物與生理監視系統」，係整合信號傳導性紗線技術、溫度感測性織物技術、溫度即時監測與警示系統技術、導電紗線技術、織物天線設計、電氣連結技術、紗線加工及後處理技術等，使紡織品或服飾具備人體體表電位的電訊以及電訊傳導之生理感測功能，可應用於健康管理、醫療輔助服務等產品上，其特點為具有舒適、柔軟、透氣的特性，讓使用者可以 24 小時穿戴，進行生理監視而不會感到不舒適，不像先前技術必須與冰冷的金屬感測介面接觸產生不舒適感。藉由本技術的開發，使用者可享受舒適的機能性新科技服飾，可以增加使用者的移動性、提供便利性及改善生活品質，更可提供新的健康休閒體驗，滿足身心呵護需求的服務。此系統於 96 年參加 2007 IENA 德國紐倫堡國際發明競賽，榮獲發明金牌獎，顯

示對本發明技術的肯定。

本系統開發之生理感測紡織品，於 96 與異業結合進行產品實際驗證，在三軍總醫院汀洲院區的護理之家進行 24 小時人體試驗，圖 3-4-3-2 為實際測試情形，並可作一人或多人生理監視的評估，試驗項目包含心電圖、心跳數、體溫變異以及區域辨識等，試驗之目的在驗證臨床使用之實用性與準確性；另與國防醫學院進行長時間之生理狀態監視與驗證，且規劃將此成果擴展到三軍總醫院內湖院區心臟科病房，進行醫療監視應用之臨床人體試驗。

2. 開發活性碳立體織物結構之製造方法

隨著工商業社會的高度發達及半導體工業、生物醫療工業等高科技產業日益擴展，生活環境不論是空氣或水質均受到相當程度的汙染，然而人類對相關產品的需求並未減少，因此對環境之品質更加殷切期盼。一般性之粉末及顆粒狀活性碳等化學分子分離基材，並不足以防治此特殊且大量之汙染源，故一種能給予水（液相）及空氣（氣相）之高性能吸附具透氣性佳（壓損低）之過濾性紡織品，將成為全球未來的重要發展趨勢。

本計畫開發之「一種活性碳立體織物結構之製造方法」，係提供一種類似蜂窩的立體織物結構，經過反應劑浸潤製程、氧化製程以及活化製程等熱處理系統處理，藉由製程溫度、製程時間、氮氣、氧氣以及水蒸氣的添加、立體織物結構的張力及傳送速度等，控制立體織物結構所需求的比表面積、微孔大小的分布情形及立體織物的基重（單位重量），以研製一具有高吸附性能、長效期及超低壓損等特質及較佳強力之活性碳立體織物結構，如圖 3-4-3-3 所示，可廣泛應用於空調、汽車、水質淨化、溶劑回收、醫療、國防及電子產業，本技術參加經濟部智慧財產局舉辦之「96 年國家發明創作獎」、及赴歐洲參加 2007 IENA 德國紐倫堡國際發明獎，分別獲得發明金牌獎、銅牌獎，提升紡織產業之形象。

有鑒於目前市售電子機器中散熱產品以鋁合金與鎂鋁合金為最多，而鋁製的散熱器表面粗糙容易附著灰塵，因此除機器本身空氣外再加上吸入外來物質附著，當機器內部溫度增高時勢必出現異味，長時間使用後除帶有異味外，灰塵、細菌也會在這些地方發酵，產生有機分子，這些分子累積於人體內部可能造成人體呼吸道病



圖 3-4-3-2 生理感測紡織品於臨床應用情形

資料來源：紡織產業綜合研究所。

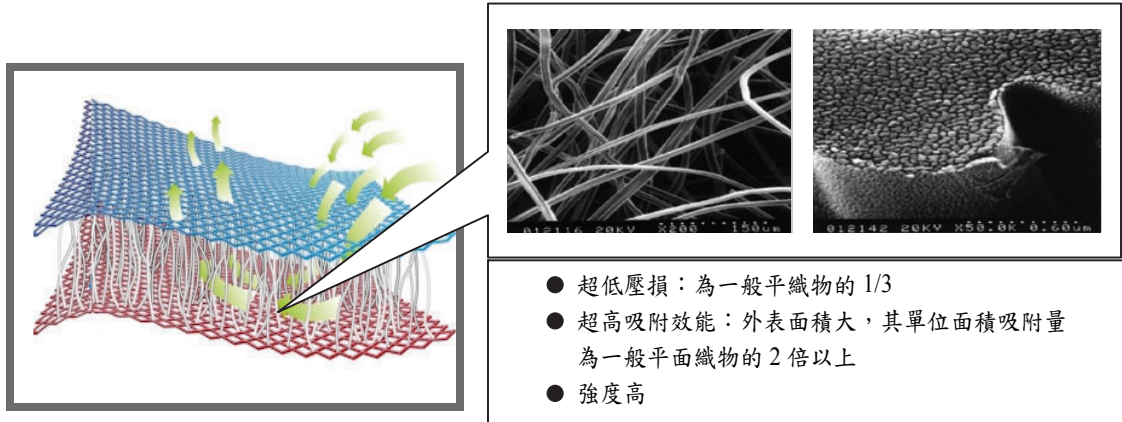


圖 3-4-3-3 具高吸附效能及超低壓損之活性碳立體織物結構

資料來源：紡織產業綜合研究所。

變。因此，進一步結合高吸附性立體過濾材與多層蜂巢結構濾材等兩項技術，成功開發出蜂巢三明治結構空氣過濾產品，並將此產品技術移轉予廠商生產電子產品如投影機、影印機、電腦等的空氣過濾產品，促成產商直接與衍生投資 5,000 萬元，該廠商亦獲得台鐵 8,000 萬元的訂單以取代進口商品，預估可增加該公司 1 億 2,000 萬營業額。

3. 發展高附加價值之醫療保健性紡織品

醫療用保健性紡織品市場可分為一般消費者及專業人士使用等兩大區塊，目前則以亞洲市場最大也最具有發展潛力。但因市場的寡占性，使得發展成功的主要因素仍為品牌及配銷系統，國際主要廠商包括寶鹼公司 (Procter&Gambel)、金百利克拉克 (Kimberley Clark)、強生·強生 (Johnson&Johnson)、3M、史耐輝 (Smith&Nephew) 及哈特曼 (Hartmann) 等國際大廠。因此就全球及台灣保健醫療大環境上來說，市場成長穩定，尤其是亞太地區市場潛力雄厚，且台灣一向擁有非常不錯的製程及加工的能力，因此台灣在此產業上的發展空間相當大。但是，國內廠商主要生產的項目主要以非侵入式之紡織耗材、

吸收性衛生用品及保健用醫療紡織品為主，多屬功能簡單且技術層次不高的產品，最大的原因在於產品設計開發能力不足，因此未來台灣醫療保健性紡織品的發展方向，應以附加價值較高的產品發展為主。

就整體計畫而言，醫療保健性紡織品以功能相對較複雜、附加價值較高的產品為開發重點，發展具有與市場差別化商品，並著重於關鍵性原料的開發，包括抗痘纖維、止癢纖維、膠原蛋白複合止血纖維及窈窕曲線織物、保濕抗老化複合式紡織品、酸痛舒緩保健性紡織品、離子導入式美妝紡織品、多醣體敷材、離子淺層植入型敷材、膠原蛋白複合敷材、傷口吸濕凝膠敷材、水凝膠敷材等產品開發，由非侵入人體式醫療性紡織品轉而開發侵入程度較低者，同時運用我國紡織相關生產之成熟技術及國內製程加工的優勢，生產少量多樣化的產品，並且建立國內關聯產業技術應用模式，以帶動醫療保健及衛生用紡織品產業與其關聯產業技術發展之全面提升，其中又以水凝膠的前景最被看好。

96 年度的研究計畫中，水凝膠關鍵性原材料的開發有明顯的進展，所開發之水凝膠物性、黏著性及重複黏貼效果都非常

優異，且在製程上使用最環保的紫外光（Ultra Violet, UV）架橋技術，完全避免溶劑揮發及過量能源消耗等問題，此技術最大的特點為 1 分鐘內讓水凝膠熟成，快速生產的模式將為國內水凝膠產業帶來新契機。而水凝膠材料之特色為具有吸收滲液、創造適當的濕式環境、防止細菌侵入降低感染、產品透明容易觀察傷口、服貼性佳、可舒緩疼痛及防止沾黏，以及避免敷材撕開時造成傷口二次傷害等優點。因此目前國外許多知名的醫療展中，處處可見國外大廠正積極投入水凝膠敷料的開發，相信未來將有更多的水凝膠高階敷料產品上市。

在本計畫中已成功的將水凝膠的原料技術掌控在國內，再搭配國內中小企業共同開發可應用於水膠敷料及水膠化妝品基材，例如將水膠與酸痛藥結合發展成水性藥膠布、濕性傷口護理之水膠敷料發展、美容面膜產品發展等，促進廠商投資金額超過 2 億元，希望藉此積極跨入生醫保健市場，為國內的生醫保健產業創造光明的前景。（圖 3-4-3-4）



圖 3-4-3-4 目前已開發之水膠相關產品

資料來源：紡織產業綜合研究所。

4. 開發抗靜電的導電性材料應用技術

長效高分子型抗靜電塗層配方研製電子元件在製造、儲存、運輸到最終產品使用均需抗靜電防護材料，以防止累積靜電電壓導致元件無法正常運作，抗靜電的導

電性材料在這方面的應用是有其必要性。電子元件的線路越密集所產生雜訊的可能性越高，更需要防護因靜電或電磁波干擾而產生雜訊或損壞到電子元件。

由於本質型導電材料尚處於初期開發階段，市售導電液單價皆偏高，例如 1.5% 溶液態的聚噻吩（polythiophene），平均單價為 77 美元 / 公斤，但聚苯胺（polyaniline）因單價低，具經濟效益，為主要開發對象。本計畫成功在 PET 膠片上經前處理後，應用在位（in situ）聚合法完成聚苯胺導電液塗佈，經過烘乾、水洗、再烘乾過程，獲得透明且導電性良好之 PET 透明導電高分子薄膜，其塗層厚 $< 0.5 \mu\text{m}$ ，透光率在可見光 550nm 時 $> 70\%$ ，驅動電壓 $< 10.0 \text{ DCV}$ ，不但透明性良好，接著性佳，表面電阻值可達 $10^6 \Omega / \square$ 。

本項技術已移轉新光合纖公司，該公司近年來極力發展電子用產品如電子元件包裝材等，本技術開發配合該公司生產之 PET 薄片材，經過加工塗佈，測試後導電度與進口之 BAYTRON 產品相當，極具競爭價值。

本技術產出無碳、無金屬、無腐蝕性化學品之抗靜電高分子，除可應用於光電產品包裝、IC 帶、無塵室防靜電板外，其相關產品亦可應用於 EMI / RFI 遮蔽、雷達波吸收、顯示器、太陽能電池、感測器、變色窗等。我國資訊所用顯示器等相關產品，為因應 EMC 管制措施及輕量薄壁化，導電高分子將有極大市場。美國商業通訊公司估計 92~97 年，導電高分子之成長率將達 34%，可見未來成長將造成商機無限。

（圖 3-4-3-5）

5. 研製軍民通用多功能之奈米銀醫療敷料產品

近年來世界先進國家均投入極多的人力、物力及時間從事奈米高科技的開發與研究。許多革命性的運用使奈米科技突飛



圖 3-4-3-5 PET 透明導電高分子薄膜

資料來源：中科院。

猛進，例如奈米銀的殺菌功能應用。銀奈米化以後只需要極少量，就可以作用在細菌的細胞壁或細菌、病毒的基因上，使其無法複製而死亡。譬如用在燒傷的奈米銀不織布敷料方面，美國的 Acticoat 及 silverlon 敷料等已通過美國食品藥品檢驗局（FDA）的認證，上市 2~3 年就有數十億美元的商機，但是同時具有多功能多用途軍民通用的醫療敷料國內外尚無商品問市。

應用奈米科技，使奈米銀與活性碳纖維布技術結合，達到同時具有殺菌、防毒兩大功效，進而利用高分子吸水棉的膨脹，在彈性繃帶反壓作用下達到止血功能，如此結合滅菌、防毒及止血三大功效的醫療敷料已獲得我國發明專利（96 發明 I289443 號），其殺菌能力達 99% 以上，防毒功能達到軍規（CMS-C-1683c），止血原理是利用高分子吸水棉的膨脹，在彈性繃帶的反壓下，能迅速在傷口達到加壓止血，本研究已開發高分子吸水棉使其吸水率達本身重量 30 倍以上，止血功能極佳。本研究藉由軍品釋商計畫輔導國內廠商產業升級，分 3 年由材料開發到產品自動化量產，如期完成研製具有滅菌、防毒及止血三大功能的奈米銀醫療敷料，量產問市後可供國內外軍民通用，提升廠商的國際競爭力，成為多功能醫療敷料及新世代奈米科技產品。

釋商計畫促成中鎮科技公司投資研發「奈米銀製程」及增購敷料貼合量產設備約 1,170 萬。配合化學防護計畫的國軍個人防護裝備更新及軍醫院每年固定耗用之外用敷料及衛材，未來正式進入量產，每年約有 3,000 萬元以上之軍品訂單。衍生應用於奈米銀碳纖維布及不織布、奈米銀 ok 繃、抗菌噴劑及乳液等衛材、殺菌之空氣及水濾材、奈米銀陶瓷濾材及導電複材等民用產品，預估相關產品量產後可促成每年約 1 億元之產值。

中鎮科技經由釋商計畫技轉，完成奈米銀抗菌溶液製程及防毒用之活性碳纖維布開發後，目前已將兩種產品整合為奈米銀碳纖維布，進度已達年度規劃目標。97 年將可完成奈米銀醫療敷料之滅菌、防毒及止血規格功能檢證，並直接進行奈米銀醫療敷料之自動化量產研製，最後交由下游業者使用，包括軍方醫院及部隊作為個人急救裝備，民間醫院或家庭作為急救衛材，以及運用相關技術開發之材料於衛材及商業應用之衍生產品問市，創造更大的市場與商機，而不致於停滯於競爭多利潤少的傳統衛材產業中坐困愁城。中鎮公司在技轉後已開始進行衍生應用衛材開發，產品包含奈米銀抗菌布料、奈米竹炭外用親水敷料、奈米銀抗菌乳液、奈米銀抗菌紗布、奈米銀抗菌棉花、棉棒及 ok 繃等，目前雖然仍在研製階段，但廠商評估未來（奈米銀之應用技術開發）商機將更大更廣，且為了讓產品更有國內外市場，本案將進一步申請國內奈米標章認證及美國食品藥品局（FDA），相關開發之產品產值預計 7 年內總金額可達數億元。

奈米銀醫療敷料由材料開發到產品自動化量產，如期如質完成研製，它具有滅菌、防毒及止血三大功能的規格要求，量產問市後可供國內外軍民通用，成為多功能敷料新世代奈米科技產品。

本研究完成輔導中小企業傳統產業升

級，而達成一貫作業目標，使參與合作之中鎮科技公司具有由奈米銀精製到「奈米銀醫療敷料」自動化量產的能力，進而完成開發附加產品如奈米銀霜劑、奈米銀噴霧殺菌液、奈米銀紗布、奈米銀ok繃、奈米銀口罩等等，使本國醫療及衛材方面開闢了新科技的里程碑。（圖 3-4-3-6）

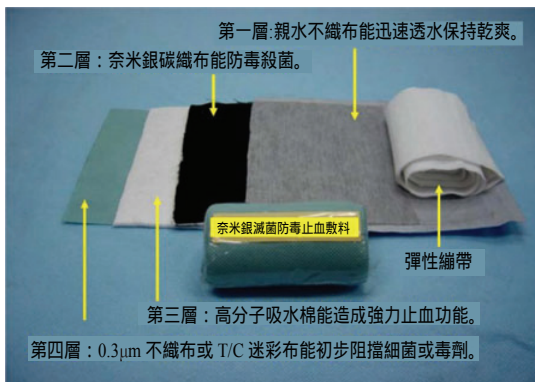


圖 3-4-3-6 奈米銀醫療敷料構造說明圖

資料來源：中科院。

（二）材料產業科技發展與輔導計畫（經濟部工業局）

群組：科技服務

為建立我國材料產業科技發展之完整體系，加速推動關鍵技術研發，發展具國際競爭力之材料技術產業。本計畫（架構如表 3-4-3-1 所示）預計達成下列目標：

1. 建立良好產業發展環境，提升競爭力

- (1) 促成上、中、下游縱向整合的研發聯盟，建構相關技術平台，提供學研單位與廠商間的互動以爭取更多商機並建構完整產業架構。
- (2) 加強產業資訊之蒐集、分析及服務，建立市場商情、投資、產銷及技術發展等，以提高產業競爭力。

2. 促進研究發展，提高關鍵材料自主性

- (1) 協助業者篩選重點民生資材並從事相關之市場導向之研發。

- (2) 掌握材料產業技術發展、檢測標準與方法並建立我國材料零組件檢測標準與方法，並建立材料驗證平台技術，以協助上游材料業者縮短材料商品化的時程，符合產業需求。

3. 開發永續發展材料，提升環境品質

- (1) 協助國內廠商建立綠色環保材料及製程技術，以因應歐盟法規所造成的非關稅貿易障礙。
- (2) 建構綠色電子材料測試及驗證平台，以促進建立國家標準與國際綠色產品驗證標準接軌。

以下提出三項重要成果：

1. 高級材料工業技術開發與輔導計畫

(1) 學術成就（科技基礎研究）

- a. 本年度發表論文共計有 5 篇，其中國外期刊論文 2 篇，國內研討會論文 1 篇，國外研討會論文 1 篇。
- b. 由於人們環保意識的抬頭與 RoHS 對溴系阻燃劑限制的發酵，產業界衍生出阻燃劑無鹵化的趨勢。在阻燃劑無鹵難燃化發展過程中，要達到 100% 的無鹵素化具有相當的難度，許多廠家在未受禁用的前提下，仍繼續使用添加量較少的氟系與氯系的阻燃劑。此外，部分的無鹵阻燃劑（例如部分磷系）也因為其水溶解性較高，讓使用者產生了環境上的疑慮，而進一步的需求對環境相容性更高的「無鹵無磷」的阻燃材料。透過本計畫已建立「無鹵無磷阻燃材料技術平台」，落實阻燃劑的完全無鹵化及無磷化，並協助產業與技術升級。

(2) 技術創新（科技整合創新）

- a. 開發出光電產業中之關鍵零組件之高分子製品材料 中階彩色雷射印表機靜電傳輸帶，不僅取代進口，降低成本，亦協助材料、機械及薄膜等產業轉型到高科技週邊產品，並帶動其他

表 3-4-3-1 材料產業科技發展與輔導計畫架構表

項目計畫	分項計畫	子項計畫
光電電子材料產業推動	光電材料產業環境建構計畫	光電材料驗證與檢測標準建立 光電材料專利布局、產業調查與服務推廣
金屬材料產業技術推廣	金屬產業上中下游競爭力提升輔導計畫	金屬產業關鍵技術輔導 新興產業關鍵金屬材料技術輔導 金屬材料產業人才培訓 金屬產業高級人力深耕 金屬產業環境建構
	輕金屬產業發展計畫	輕金屬產業發展環境建構 運輸工具產業輕金屬零組件關鍵技術研發及開發創新應用產品 半導體／電子產業輕金屬零組件關鍵技術研發及開發創新應用產品 生技／民生產業輕金屬零組件關鍵技術研發及開發創新應用產品
民生材料產業技術應用輔導	高級材料工業技術開發與輔導計畫	重點產業技術開發與輔導 促成產業研發聯盟 建置關鍵加工技術平台 高級材料工業技術推廣宣傳與規劃管理
	綠色創意建築材料工業技術輔導與推廣計畫	綠建材及應用技術開發 石材創意設計及應用加值
	創意家具設計輔導與推廣	產業調查分析 家具產品設計開發與輔導 產業推廣與資訊服務
	玻璃產業技術輔導與推廣	高值化玻璃產業技術輔導 玻璃產業創意設計與交流推廣 推動玻璃產業環境建構

資料來源：經濟部工業局。

- 產業發展，影響層面包括原料產業、添加劑產業、導電碳黑產業、薄膜產業、機械產業、LCD 面板產業、印刷電路板產業及雷射印表機產業。
- b. 透過本計畫解決許多具微特徵結構的精密產品良率不高的問題，同時，利用國內的射出成型設備即可生產出一樣品質的產品，甚至更好，達到 100% 的生產技術能力落實於國內，而擺脫製造能力受限於外國之窘境。
 - c. 目前最新式樣的記憶卡均為日本生產，國內並無此生產能力，且技術為日本各家廠商 Know-How，因此，本計畫開發出此產品，對國內而言可說是一項

創舉。

- d. 國內外尚未有 PA6 離型膜用於印刷電路板成型（180 ），因此這方面的技術尚未成熟，透過本計畫成功使輔導廠商將原本合成的射出級 PA6 原料，技術升級到薄膜級的 PA6 原料，而跨入高科技領域的周邊產品。
- e. 目前本計畫所開發之阻氣容器主要皆仰賴國外大廠進口，不但成本高連帶著產品之利潤也大打折扣，透過本計畫所開發的共射瓶胚之技術，不但可提升國內在瓶胚技術之門檻，更能使國內容器業者朝國際化之目標邁進。
- f. 國外高緯度地區溫差大，故對於管材

保溫（諸如熱水管、空調保溫管）的需求遠大於國內市場。以往的方式是以塑膠（例如 PE）材質包覆於鋼管外部，目前在國外已有推出將被覆層改為發泡的新產品問世，其保溫絕緣方面的效果優於傳統包覆方式，但由於應用押出發泡技術配合外層共押出，因此模具設計及發泡配方必須有相當的功力，方能應付不同的管徑與發泡倍率。目前國內廠商對於此技術尚未具備量產能力，透過本計畫不僅協助廠商建立相關量產技術能力，於計畫中亦規劃無鹵難燃功能，更是超越目前國外市場所需。

(3) 經濟效益（產業經濟發展）

- a. 目前台灣 IC tray 125 等級約佔市場之 80%，為因應未來封裝業做更高層次的技術開發，耐熱 150 的 IC tray 將成為市場主流。依 IC tray 原料進口價格行情，150 等級每公斤 150~180 元，原料成本利潤相當大，因此，透過本計畫開發出 150 IC tray 原料，並確立此種材料配方及混練加工方式，大幅降低原料成本，提升國產電子材料的競爭優勢。
- b. 2006 年台灣出口到世界各地區的記憶卡數量約為 266.9 萬張，只要約有 3~5 % 採用本計畫所開發產品，其年產值可望超過 3,500 萬元。
- c. 自 1991 年奈米碳管發現以來不過十餘年的歷史，在塑膠產業的應用領域，國外使用其高導電性已製備出各種抗靜電及導電產品，由於其優異的流動性及摩擦掉落量，可在高潔淨度要求的無塵室應用。以 PC 為基材 ESD 等級單價高達 800 元 / 公斤。本產品初期以 150 噸 / 年的產量即可使本輔導廠商有約 1 億元的產值。
- d. 本計畫完成後，可降低複材成品製造成本 10~20%，且可縮短開發時程，生

產力自然提高，對於產品精度較高者可作開發研製，預估可增加複合材料製造業、機電業、資訊、通訊業、運動器材業、民生用品業 2 億元以上的產值。

- e. 由資策會在 2006 年所作的產業調查裡指出，2005 年全球中小尺寸面板技術類型別產量排名第一的是 TN-LCD，產量達到 9.6 億片，這其中所需要的導電薄膜若是以目前平均售價為 55~65 元 / 片（每片尺寸約 14 吋 x 16 吋）而言，年產值將近有 576 億元的產值，本計畫使國內業者有機會跨入此領域，若能占有 5 % 的市場量，預估有 28.8 億元的產值等著業者去開拓，對於傳統工業的升級有極大的貢獻。
- f. 中階彩色雷射印表機靜電傳輸帶可由國人自行生產，成本可降至目前的 80%，對於國內彩色雷射印表機產業，可降低材料上的成本。
- g. 由於非鹵素難燃 PE 與 TPU 材料目前幾乎都是由國外進口，原料成本不容易降低，所以下游相關產品的成本也無法有效控制，造成產品競爭性降低，本計畫使技術可以在國內落實，材料成本可以降低，甚至可以帶動進口原料的降價，整體而言，可以使國內相關業者的競爭力提高。且最少可取代原本依賴國外商品料 25% 以上的市場。以國內目前電線電纜市場而言，2005 年產值約 617 億元（電子線、電力用線、通訊用線），成功取代後，可達 60 億元以上效益。
- h. 本計畫所開發之可折性及形狀記憶塑膠包裝帶材料，由於其具有質輕價廉、形變量大、成型容易、賦形容易等優點，可運用在醫療、包裝、建築、玩具、汽車、警報器材等各領域，並可望在更廣泛的領域開闢其潛在的用途。影響的產值達 3,500 萬元。

(4) 社會影響 (民生社會發展、環境安全永續)

- a. 因為 3C 產業的興盛，特別是在亞洲地區，交期的縮短與品質的要求愈來愈高，沒有標準產品的供應，很難達成現代客戶的需求，因此，藉由本計畫將高轉寫能力模具設計及射出技術導入輔導廠商，使輔導廠商得以跨入高科技產業領域如：導光板、光學鏡片、數位像機等，對改善產品的不良率及提升產品品質有極大的幫助。
- b. 離型膜很適合薄膜產業來生產，因此透過本計畫有助於薄膜產業加工技術的提升，包括製程、設備及加工條件，亦有助於提升薄膜產業的附加價值。
- c. 國內所生產的噴霧器大部分都適用於清潔市場或是化妝品，透過本計畫，使輔導廠商原本只能生產一般民生用品，因而成功打入光電產業的領域，讓產品可以與我國蓬勃發展的 3C 產業結合在一起，可以說是純粹利用設計的技術將產品快速延伸到高附加價值的領域。
- d. 帶動國內複合材料工業的升級使業界具有產品 / 結構設計分析、製程模擬分析、模具設計及構件複合材料、電聲複合材料、導電 / 介電功能複材與表面機能複材應用技術的能力。
- e. 車分電盤是結合電子零件與塑膠射出之汽車用品，透過本計畫提升輔導廠商在汽車零件的生產技術，讓產品可以與我國蓬勃發展的 3C 產業結合在一起，可以說是純粹利用設計的技術將產品快速延伸到高附加價值的領域。
- f. 國內靜電傳輸帶目前使用日本的產品，本計畫使國內廠商可自行生產，有助於下列幾個產業的發展，影響層面不只彩色雷射印表機，包括原料產業、添加劑產業、導電碳黑產業。
- g. 本計畫所開發的透濕性 TPU 薄膜，不

僅有助提升 TPU 薄膜在共押吹膜機及 TPU 薄膜專用模頭的設計能力，且其應用範圍廣泛，包括成衣業、鞋業、醫療用品業及運動用品業，這些產業皆因本計畫研發成功的透濕性 TPU 薄膜而大量使用，有助於下游產業成本的降低。

- h. 目前市售的瓶類標籤、電池、電容器及飲料容器的包裝是使用 PVC 收縮膜，本計畫所開發的 PET 收縮膜標籤是環境友好型材料，可做為替代 PVC 收縮膜標籤的市場。由於 PVC 收縮膜的材質漸漸地會禁止使用，以 OPET 收縮膜來取代，可提高輔導廠商對未來法令或環境變更的應變能力。
- i. 具可折性及形狀記憶高分子材料開發完成後，可跨入高科技領域，運用在醫療用材料、管徑接合材料，形狀記憶高分子材料亦可用於變形物的復原 (如飛機零組件、汽車保險桿)，增加及提升產品附加價值。
- j. 可折性記憶型包裝帶目前在日本已有發展及使用，目的為提高資源回收率及減低金屬礦產的開採。目前國內對於此具重覆可折及形狀記憶包裝帶之技術並無廠商具有從事量產的能力，輔導廠商是國內第一家從事研發之公司，本計畫完成後，不僅提升產品品質且超越國外市場所需。
- k. 目前國內尚未有平膜橫向延伸生產 OPET 收縮膜，國外有 Eastman 及 Sky Green 兩家生產 OPET 收縮膜規格的共聚酯粒，其雖具有品牌優勢，但因原料價格太過於昂貴，在國際間的接受度並不高，本計畫完成後有助於輔導廠商的 OPET 收縮膜加工技術推向國際，在該領域與世界各知名廠商並駕齊驅，在世界舞台上佔有一席之地。

2. 金屬產業上中下游競爭力提升輔導計畫

(1) 學術成就 (科技基礎研究)

- a. 共發表技術發展研討會論文 2 篇、期刊論文 1 篇，產業分析與政策建議期刊論文 3 篇。
- b. 在博碩士培育方面，參與計畫執行之碩士研究生達 11 人、博士研究生 6 人。
- c. 製作金屬材料產業人才培訓課程相關教材 / 手冊 / 軟體 25 份。

(2) 技術創新 (科技整合創新)

- a. 在技術活動方面，協助國內業者參與國際展覽 1 場次，促成 9 家業者參與杜塞道夫國際醫療器材展，提高國際能見度，有效擴展國內金屬產品的國際行銷管道及整體能力。並舉辦 2 場座談會、1 場成果發表會、1 場計畫推動說明會。
- b. 共計進行技術服務 9 件 (10 廠次)，達成自籌款 10,930 千元。
- c. 本計畫今年度與輔導業者合作開發創新應用產品共計 11 項。如「內視鏡手術用夾鉗」，原有夾鉗面上使用一般表面處理，其抗沾黏程度不佳，以磁控濺射離子蒸鍍法做夾鉗表面處理以減少組織沾黏，同時整合性沖水設計，同一器械可沖洗傷口及電凝，增進手術便利、時效與精確性。「定扭力扳手精度自動檢測模組」，以人機界面配合控制系統作動方式，提供數位扭力扳手產品，在高低溫下之最大扭力測試。「多功能扳手 (梅花扳手及活動扳手)」，將原先需兩次熱鍛之尺寸公差，改用複合成形技術後，尺寸公差由 0.4~0.6mm 範圍縮減至 0.2mm 內，可減少多功能手工具後加工量並能維持精密尺寸公差。

(3) 經濟效益 (產業經濟發展)

- a. 經本計畫技術輔導後，直接促進投資約 3.8 億元，開發醫療手術工具、數位手工具、閥及特殊扣件等標竿產品 8 件，共通性關鍵技術之改善或創新製

程開發 2 項，提升產品附加價值 5 項，增加產值約 4.22 億元，促進業者增聘員工達 47 人，影響整體產值約達 35 億元。

- b. 帶動傳統手工具及扣件產業，分別投入醫療、數位，以及汽車扣件等新世代產品開發，大幅提升產業競爭力及產品附加價值。預估初期數位手工具年產值可增加 10 億元，醫療手工具年產值可增加 20 億元，汽車扣件年產值可增加 15 億元。

(4) 社會影響 (民生社會發展、環境安全永續)

- a. 共計提供 10 份產業策略簡報、30 份原料控管表、36 份金屬材料快報、6 份原物料供需價格及協調情勢會議資料、15 份金屬產業季報、62 項即時資訊服務。
- b. 本計畫針對金屬製品業進行技術輔導，並提供各項金屬產業資訊，建立起政府與產業界更緊密之連動關係，協助政府決策單位體察產業界面臨的各類重大問題。(圖 3-4-3-7)

3. 光電材料產業環境建構計畫

- (1) 學術成就 (科技基礎研究)：舉辦國際技術趨勢研討會 1 次，有助業者掌握最新國際技術趨勢，研討會內容包括軟性顯示器之技術發展與市場應用趨勢、OLED 材料與元件技術發展、應用在 BLU 之光學膜、顯示器用之硬質、抗眩及抗反射塗層之發展、並從中觀察 E-paper 發展現況、軟性顯示器及基板材料相關技術發展、TFT Technology and Applications 等。藉由國際研討會的產學研相互交流增進國內廠商新技術之掌握度。

- (2) 技術創新 (科技整合創新)：本計畫過去透過台灣平面顯示器材料與元件產業協會 (TDMDA)，累計完成 monitor 及視訊級彩色濾光板、背光模

產業成功案例

96 年度輔導成功案例

輔導計畫名稱：金屬產業上中下游競爭力提升輔導計畫－手工具產業轉型升級
產業：手工具產業

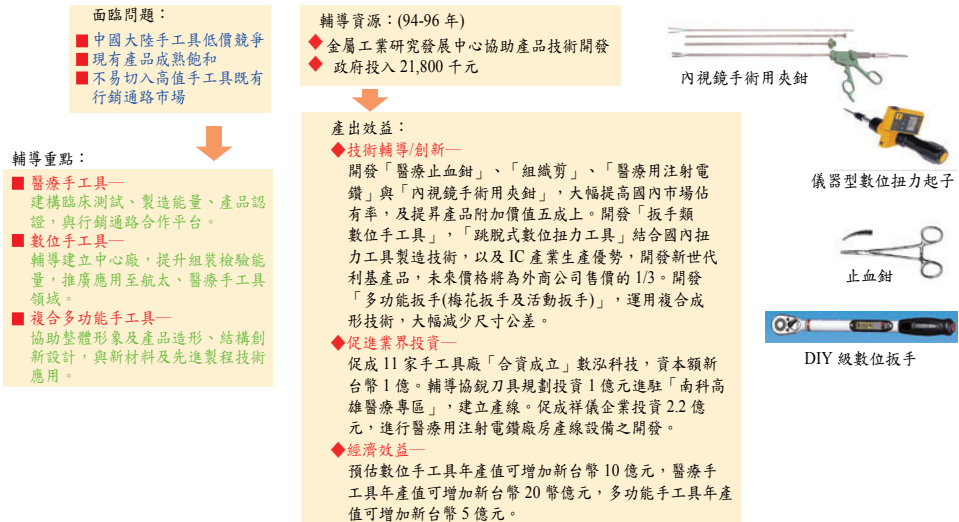


圖 3-4-3-7 經濟部工業局 96 年專案計畫成功案例

資料來源：經濟部工業局。

組材料驗證及檢測標準等 2 項關鍵材料功能驗證與檢測平台、推動光電材料產業推廣服務包括諮詢廠商服務共 8 家、上下游產業交流技術活動會議 2 場、成果發表會 1 場等，大大提升我國 FPD 產業整合的效益，間接促進企業間策略聯盟，以供上下游遵循作為產品的驗證與材料與零組件技術開發，有助於減少材料導入商品化的時間及降低商品化的風險，有助於提升材料零組件自製率。

- (3) 經濟效益 (產業經濟發展)：96 年服務諮詢廠商 8 家，累計降低材料廠商研發成本 1,390 萬元。其中包含南部廠商 1 家，協助南部相關產業之發展。
- (4) 社會影響 (民生社會發展、環境安全永續)：本計畫透過 TDMDA 連結 TTLA 面板廠商與工業技術研究院，

整合平面顯示器上下游廠商介面問題，透過協會中立機構促進廠商間合作機會，減少研發與材料驗證所產生之機密外洩相關疑慮，促進廠商設廠或購置新型設備，增加產值，深耕台灣，並從中間增加國民就業機會，協助提升我國產業成長，維持我國顯示器產業國際上的重要地位。

- (5) 其它效益 (科技政策管理及其它)：累計研究報告 18 份、專利分析報告 6 份、光電材料供應鏈調查報告 3 份、技術報告 18 份、人才培訓開班次數達 19 班次，總時數 276 小時，總參與人數達 930 人次，使國內顯示器產業政策除促進廠商投資增加自製率外，相關人才的培育與技術研發可以跟上廠商人才需求。

三、潛在影響與展望

96年度材料領域的研發成果與效益十分豐碩。材料領域研究與國內產業界有密切聯繫，在國際競爭壓力下，所推動的研究發展重點大多符合國際趨勢。因受限於投入經費有限，但在執行單位努力下均能達成預期成效，對於我國產業發展貢獻良多。

材料領域所包括範圍極廣，上述所列出的96年度重要成就也僅是由兩項中綱計劃眾多項目中挑出較具代表性項目而已，實在並無完全反應出整體材料成果。今針對這兩項中綱計劃重要代表性成果對我國產業發展的潛力與意義分述如下：

- (一) 成功開發出「開發生理感測織物生理監視系統」將感測器與紡織品結合，藉由本技術的開發，使用者可享受舒適的機能性新科技服飾，可以增加使用者的移動性、提供便利性改善生活品質。
- (二) 開發活性碳立體織物結構之製造方法，研製具有高吸附性能、長效期及超低壓損等特質及較佳強力之活性碳立體織物結構，可廣泛應用於空調、汽車、水質淨化、溶劑回收、醫療、國防及電子產業。
- (三) 發展高附加價值之醫療保健性紡織品，將水凝膠的原料技術掌控在國內，再搭配國內中小企業共同開發可應用於水膠敷料及水膠化妝品基材，促進廠商投資金額超過2億元，藉此積極跨入生醫保健市場，為國內的生醫保健產業創造光明的前景。
- (四) 開發抗靜電的導電性材料應用技術，本技術開發配合新光合纖公司生產之PET薄片材，經過加工塗佈，測試後導電度與進口之BAYTRON產品相當，極具競爭價值。
- (五) 研製軍民通用多功能之奈米銀醫療敷料產品，由材料開發到產品自動化量產，如期如質完成研製，它具有滅菌、防毒及止血三大功能的規格要求，量產問市後可供國內外軍民通用，成為多功能敷料新世代奈米科技產品。
- (六) 建立我國材料產業科技發展之完整體系，加速推動關鍵技術研發，建立良好產業發展環境，提升競爭力，促成上、中、下游縱向整合的研發聯盟以爭取更多商機並建構完整產業架構。並加強產業資訊之蒐集、分析及服務，建立市場商情、投資、產銷及技術發展等，以提高產業競爭力。
- (七) 促進研究發展，提高關鍵材料自主性。協助業者篩選重點民生資材並從事相關之市場導向之研發。掌握材料產業技術發展、檢測標準與方法並建立我國材料零組件檢測標準與方法，並建立材料驗證平台技術，以協助上游材料業者縮短材料商品化的時程，符合產業需求。
- (八) 開發永續發展材料，提升環境品質。協助國內廠商建立綠色環保材料及製程技術，以因應歐盟法規所造成的非關稅貿易障礙。並建構綠色電子材料測試及驗證平台，以促進建立國家標準與國際綠色產品驗證標準接軌。

展望未來，我國材料領域之未來發展在國際原物料持續上漲、大陸低價競爭、環保議題持續升高及東亞區域經濟體成形等重大影響下，對台灣產業衝擊將更加明顯。因此需整合上、中、下游材料產業技術，協助材料與化工產業發展高值化新材料與新技術之政策目標，創新產品設計，以帶動材料產業整體發展。經濟部與工業局對國內產品研發提升國際競爭力及根留台灣永續經營多年來貢獻極大，政府應持續投入更多資金加強輔導傳統材料技術提

升降低成本，方可達成促使產業永續經營根留台灣的目標。

第四節 紡織領域

一、領域概況

紡織工業為台灣重要的產業之一，40年來已發展成為一具備上下游完整之產業結構。2002年至2007年產值除2006年掉至4,578億元外，餘皆超過4,600億元。2002~2007年平均出口值達119.5億美元，平均出超93.6億美元。2007年全球排名第五大紡織出口國，（依序為中國（含香港）、歐盟、美國、韓國、台灣）。其中；聚酯產量世界第二（中國、台灣、南韓），聚醯胺產量世界第三（中國、美國、台灣）。其實台灣紡織業自1997年在進出口到達頂點後，歷經2002年起加入WTO及中國大陸每年高於20%成長率之影響下，進出口年年下滑，且以2005年最嚴重。所幸近兩年持平，其持平之主要原因為台灣紡織在體質上已有所改變。所有紡織產品已朝高附加價值之方向推動。且體質上已由傳統衣著／傢飾／產業學用紡織品之8:1:1達到2008之6.6:1.1:2.3，更將於2010年達5.7:1.5:2.8。2008年台灣紡織產業最值得稱道者，即在成功的推出許多具有複合功能的產業用與舒適保健用紡織品，使紡織品提升不少附加價值，且已在國際上打響了知名度。目前國際大廠如NIKE等運動休閒紡織品，均是以台灣為主要代工中心。近年他們更採用了台灣當地的設計，使台灣高附加紡織產業的上中下游得以串聯。只可惜國際品牌的創造及國際通路的掌握仍多控制於歐美日大商社。台灣要持續擴大與中低紡織品之差異性，則必須結合產官學研之力，扶植有潛力之廠商，成為上中下游一貫化生產的國際紡織品牌商，使研發與商業徹底結合。

近來影響紡織發展的重要因素有：

（一）石油價格的持續飆高；（二）天然及生物可分解紡織產品的興起；（三）紡織與異業（如電子、光電、太陽能）之結合；（四）網路平台交易及客製化設計的流行；（五）中國大陸及印度紡織品的持續擴張。凡此種種，皆使台灣紡織的近況及未來走向起了很大的變化。所幸在政府法人及業界的持續帶領下，台灣紡織業技術整合快速，也逐漸因為升級而與中國大陸紡織業有了明顯的差異，擺脫了大陸廉價紡織品的競爭陰影。96年度台灣紡織產業值得稱道的重要里程碑包括：（一）高細度高吸濕聚醯胺纖維之開發；（二）運動防護布料及衣物開發；（三）抗起毛毳化學品之研發；（四）仿真抗能性合成皮之開發及時尚設計；（五）紡織與台灣文化創意產業的結合。此些成果均為紡織綜合研究所、工研院材化所及紡拓會努力的結晶。

92至96年度紡織領域投入經費與人力如圖3-4-4-1。

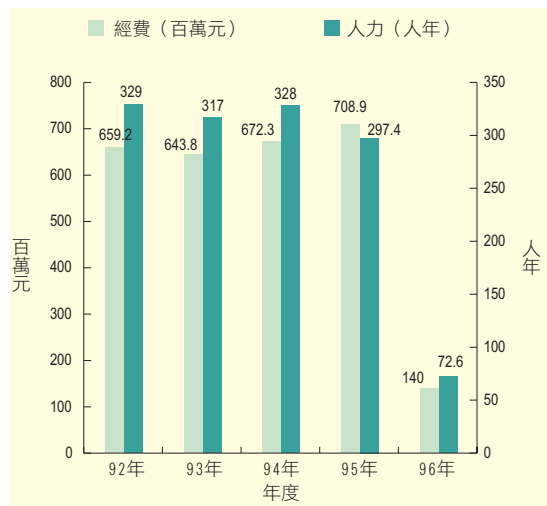


圖 3-4-4-1 紡織領域投入經費與人力

資料來源：年鑑工作小組整理自政府各部門統計資料。
註：經費為預算數。